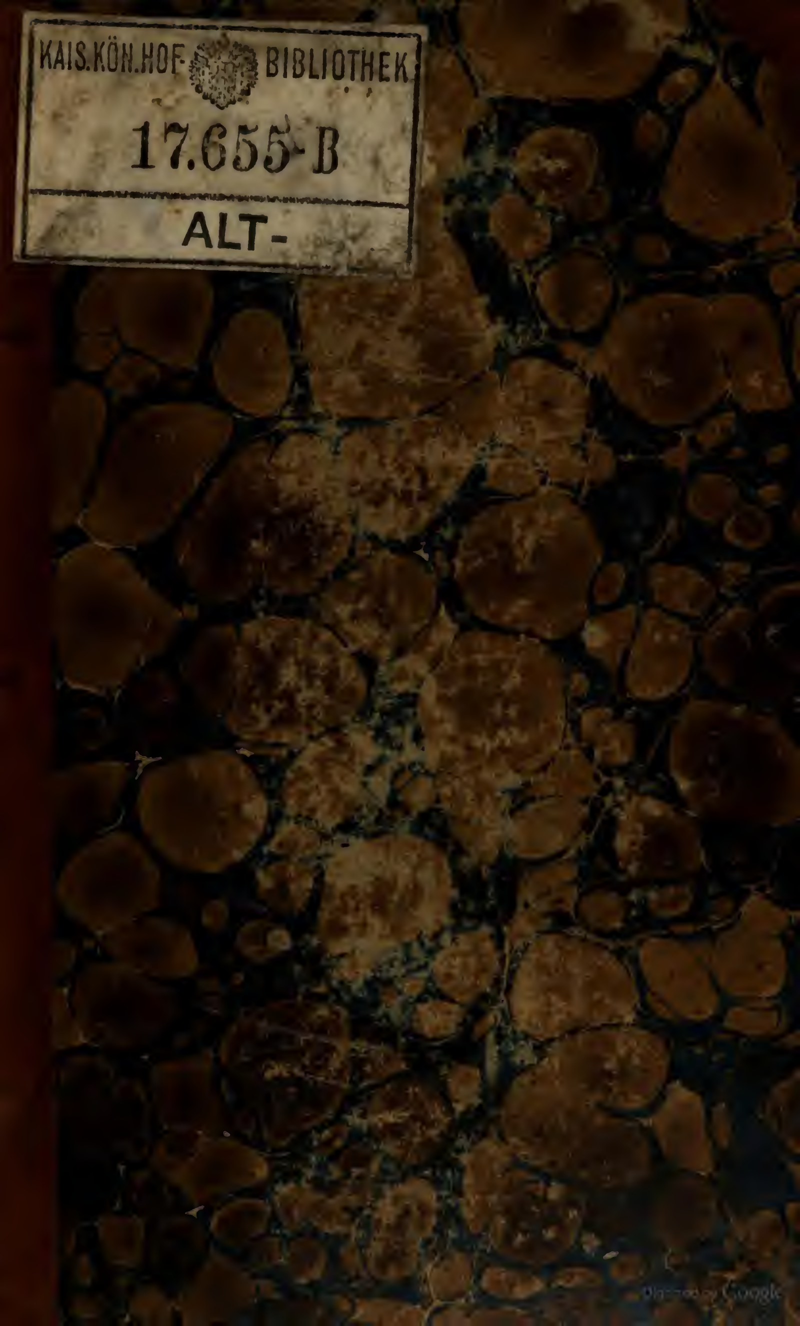
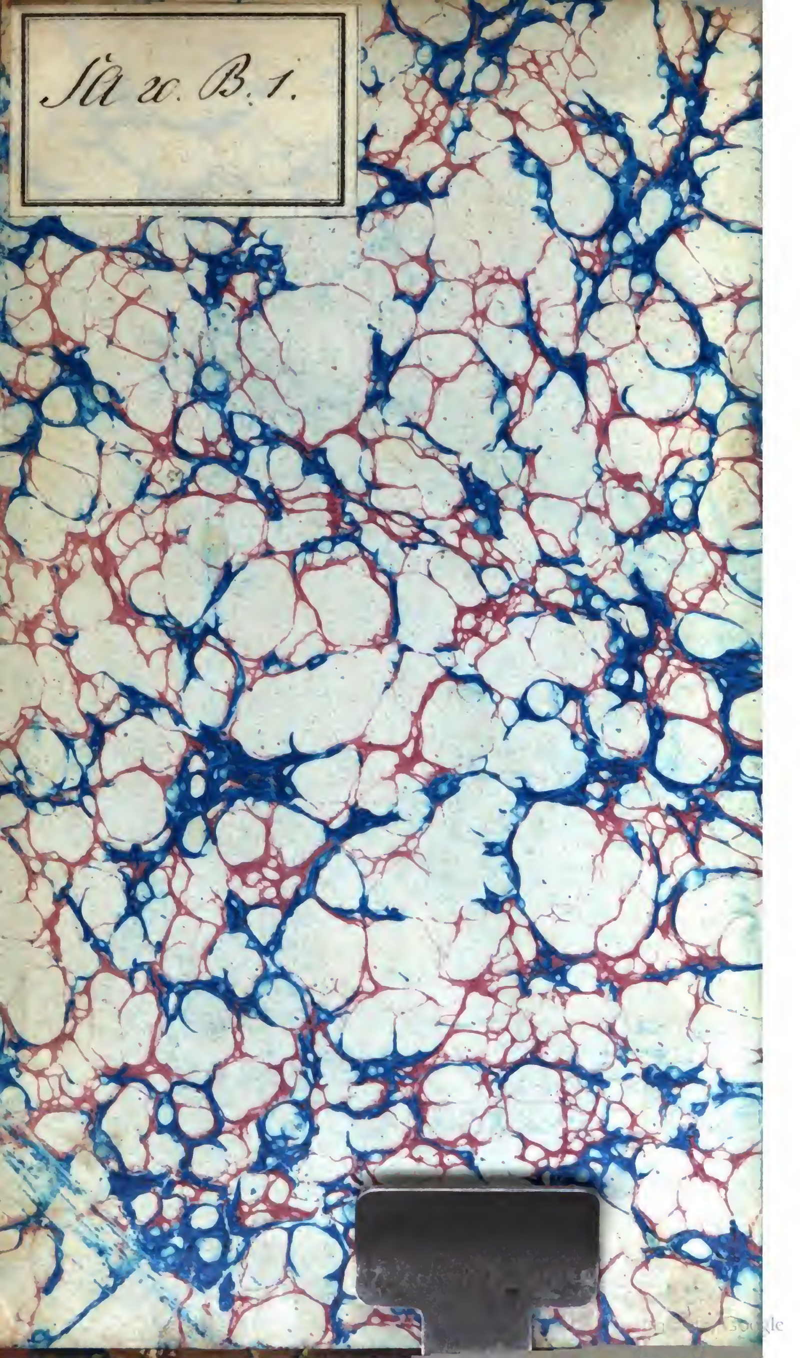
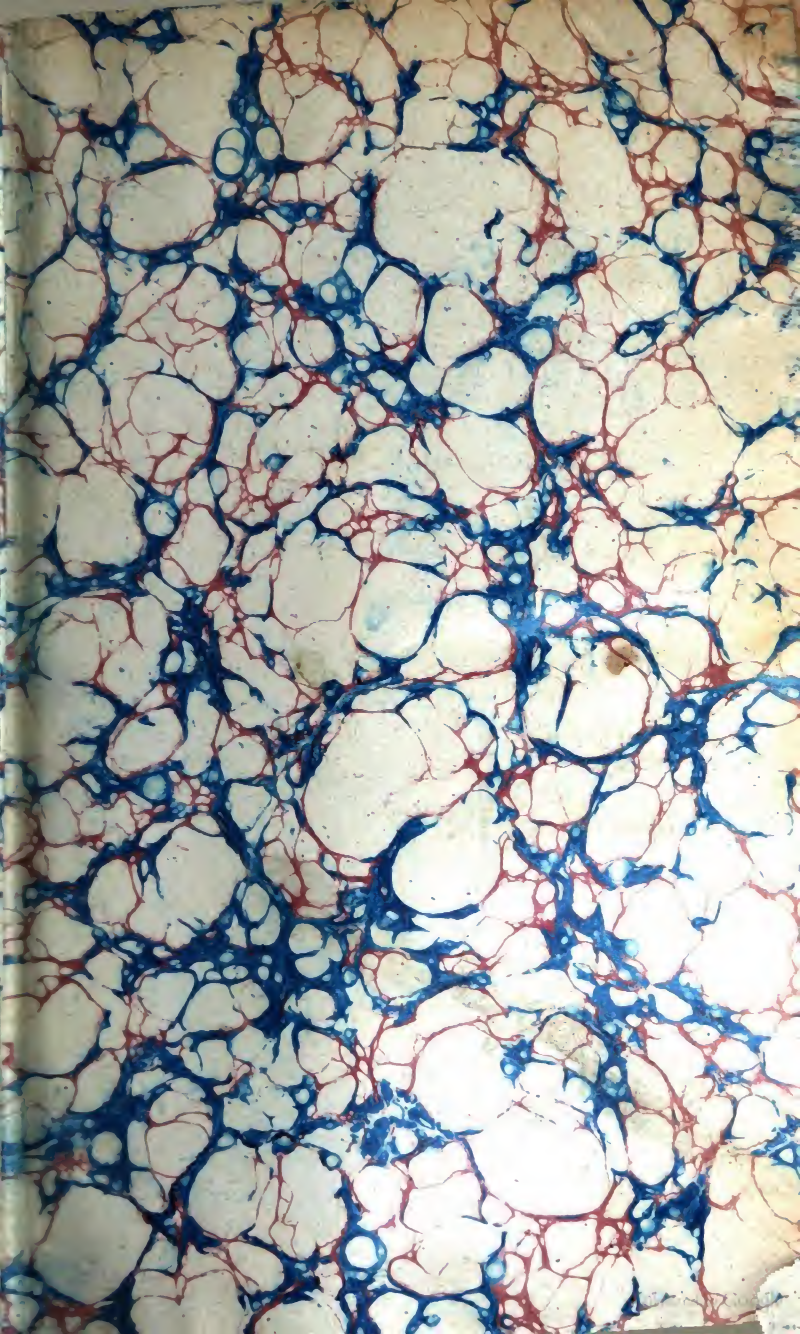
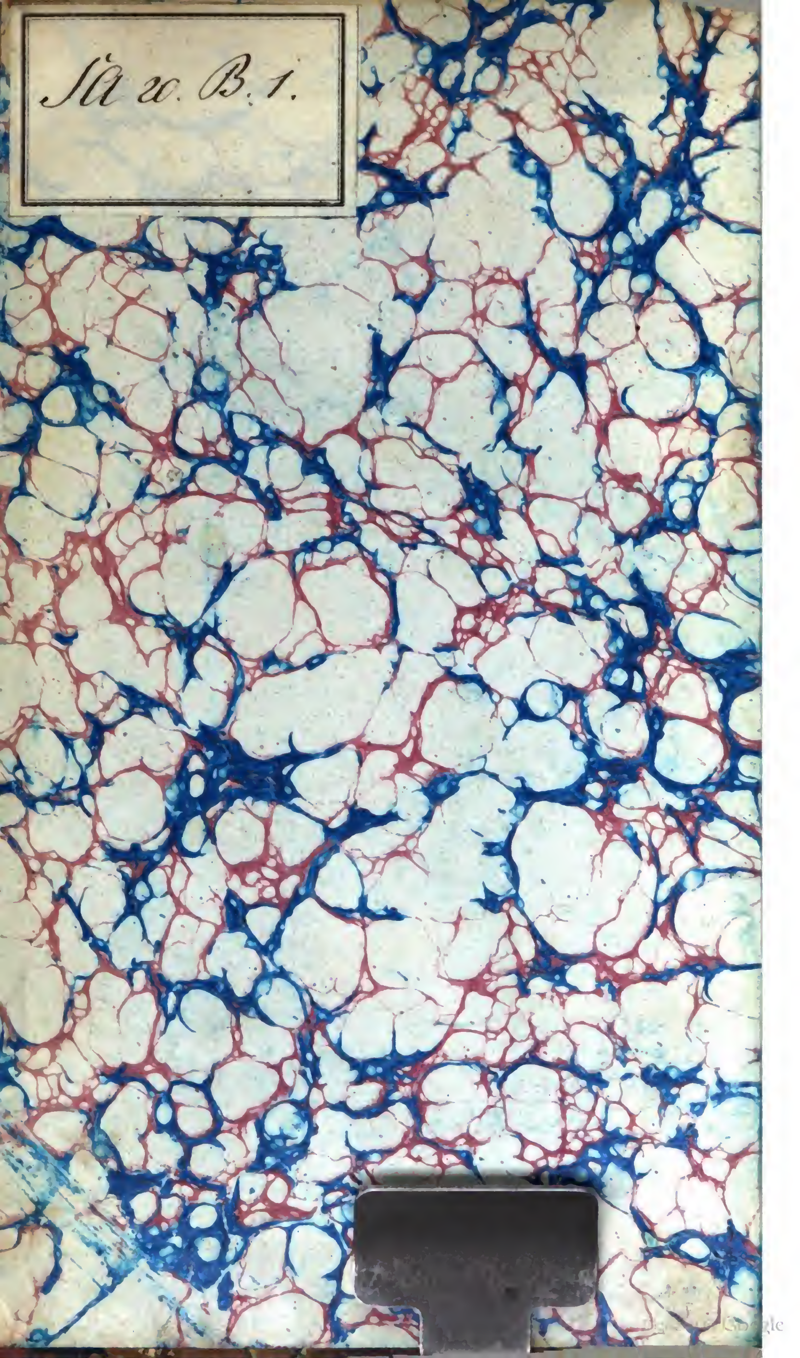
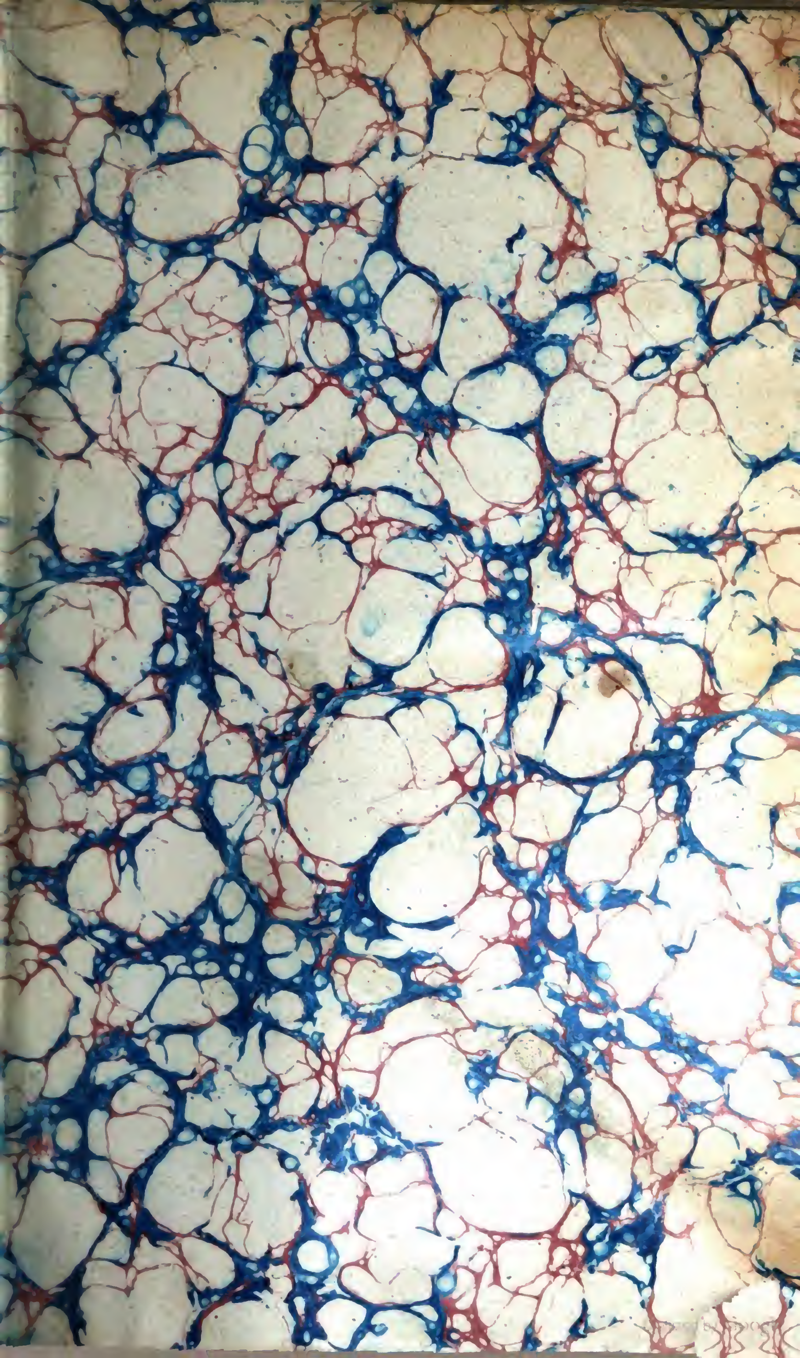


KAIS.KÖN.HOF BIBLIOTHEK
17.655-B
ALT-









ARCHIV

FÜR

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE

UND

WISSENSCHAFTLICHE MEDICIN,

IN VERBINDUNG MIT MEHREREN GELEHRTEN

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. JOHANNES MÜLLER,

ORD. ÖFFENTL. PROF. DER ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE, DIRECTOR DES KÖNIGL. ANATOM. MUSEUMS UND ANATOM. THEATERS ZU BERLIN.

JAHRGANG 1842.

MIT SIEBZEHN KUPFERTAFELN.

BERLIN.

VERLAG VON VEIT ET COMP.

Inhaltsanzeige.

Seite.

BERICHT

über die

Fortschritte der Physiologie des Gesichtssinnes

in den

Jahren 1839 bis Mai 1842.

Vom

Medicinalrath Dr. Tourtual zu Münster.

(Hierzu eine Kupfertafel.)

---

1. Brechungsstand der Augen.

Ueber die Veränderungen des Refractionsstandes beim Nahe- *und Fernsehen*, und ihre bedingenden Momente hat Hueck (die Bewegung der Krystalllinse, Dorpat 1839) sehr genaue Untersuchungen angestellt. Die Distanzen, in welchen ein kleines Object bei allmähliger Annäherung und bei Entfernung vom Auge, aller Anstrengung ungeachtet, undeutlich zu werden beginnt, zwischen welchen mithin die Breite des deutlichen Sehens liegt, werden von ihm Grenzpunkt und Fernpunkt genannt. Für das normale wie für das weitsichtige Auge giebt es keinen Fernpunkt, nur das kurzsichtige hat einen solchen, ein Grenzpunkt aber ist für alle drei vorhanden. Als besondere Abweichungen sind zu betrachten ein gemischter Zustand zwischen Presbyopie und Myopie, in welchem nämlich der Grenzpunkt sich vom Auge entfernt hat und zugleich ein Fernpunkt vorhanden ist, mithin zum Nahesehen das Bedürfniss eines convexen und zugleich zum Fernsehen eines concaven Glases besteht, und ein Zusammentreffen des Grenz- und Fernpunktes, bei welchem das Auge nur in einer bestimmten Entfernung deutlich sieht. Unterschieden vom deutlichen Sehen ist die Schärfe des Gesichts, welche sich nach der Kleinheit des Gesichtswinkels richtet, unter welchem kleine, übrigens in passender Nähe befindliche Objecte noch distinct erkannt werden. Aus einer Reihe sorgfältig angestellter Beobachtungen an verschiedenen Personen ist H. zu folgenden, das Verhä'tniss

der Schärfe zur Sehweite der Augen betreffenden Schlüssen gelangt: ein Auge von normaler Anpassungsfähigkeit sieht sowohl fern als nahe unter einem gleichen oder doch nur wenig abweichenden Gesichtswinkel; kleine Objecte verschwinden (nur bei grösseren Distanzen nimmt der erforderliche Sehwinkel in Folge der Trübheit der Atmosphäre mit der Entfernung zu), dasselbe gilt von einem kurzsichtigen Auge; mit einer vollkommenen Anpassungsfähigkeit kann sehr wohl eine geringe Schärfe des Gesichts bestehen, unter Kurzsichtigen selbst findet sich auch in letzter Hinsicht ein Unterschied. Ein Strich wird ungleich weiter gesehen als ein Punkt, weisse Objecte auf grauem Felde weiter als schwarze auf weissem, am weitesten aber weisse Objecte auf schwarzem Felde.

Es folgen nun Beobachtungen am eignen Auge über das Verhalten der Netzhautbilder bei unpassendem Brechungszustande, und ihre Veränderungen durch seitwärts oder in der Mitte vorgeschobene dunkle Körper, wie beim Sehen durch enge Löcher und Spalten, namentlich über die Vervielfältigung der Bilder zu ferner oder zu naher Gegenstände durch schmale, die Mitte der Pupille verdeckende Zwischenkörper, oder eine Reihe feiner Löcher, und ihre Vereinfachung und circumscripte Darstellung der vorher undeutlichen Grenzen, durch Anpassung der Brechung oder Vorschieben eines die Zerstreuung aufhebenden Convex- oder Concavglases, welche Erscheinungen durch congruente Versuche in einer Camera obscura und an Augen eben getödteter Säugethiere und Vögel mit dünner Sclerotica objectivirt worden sind. Dieser Abschnitt enthält indess keine neuen Thatsachen, sondern eine Wiederholung und Ausführung dessen, was von Porterfield und mir (s. Hecker's literar. Annalen 1829. October, und in der medic. Vereinszeitung 1832, No. 14, 16 und 17.) über die Zerstreuungsbilder beobachtet worden ist.

Hierauf wird nachgewiesen, dass die sogenannten Mutationes internae nicht in einer Gestaltveränderung des ganzen Augapfels bestehen. Eine Abflachung desselben kann durch die geraden Augenmuskeln nicht bewirkt werden, weil es der hinteren Hemisphäre an einer Stütze für den Gegendruck fehlt, und überdies die active Veränderung nicht beim Fernsehen, sondern beim Sehen in die Nähe statt findet, auch erfolgt keine Compression des Augapfels mit Verlängerung seiner Axe, und Vortreten der Linse durch die Gesammtcontraction dieser Muskeln, wie Olbers und Home angenommen haben. Die von Home, Ramsden und Englefield angestellten Versuche, aus welchen erster auf Vermehrung der Hornhautwölbung beim Nahesehen, und daher rührende Verkleinerung des von der Hornhaut reflectirten Bildchens geschlossen hat, sind wegen

des sehr geringfügigen und durch scheinbar unbedeutende Umstände wandelbaren Resultats nicht beweisend. Hueck bemerkte beim Wechsel des Blickes von 30′ auf 7″ Entfernung ausser den vom Athmen und dem Drucke des Orbicularis abhängigen Bewegungen der Hornhaut kein Vortreten oder Zurückweichen derselben, welches ebenfalls Young geleugnet hat. Die Festigkeit und straffe Spannung der Sclerotica lässt auch nur ein höchst geringes und keinesweges hinreichendes Zusammendrücken des Bulbus zu, wovon man sich an frischen Thieraugen leicht überzeugt. am wenigsten bei den Vögeln wegen des Knochenringes, welcher Beweisgrund um so wichtiger ist, als am lebenden Auge schon auf schwachen Druck eine Störung der Netzhautfunction durch Lichterscheinungen sich verräth. Nach Hueck's Versuchen zeigte sich beim Andrücken des Auges gegen die innere Augenhöhlenwand mittelst eines ausgehöhlten Korks nur eine unbedeutende Veränderung in der Distanz des deutlichen Sehens, auch gelang es am frischen Auge einer Schnepfe und Katze durch kräftiges Zusammenschnüren mit einem Bande weder eine messbare Verlängerung desselben, noch eine merkliche Veränderung in der Deutlichkeit des Netzhautbildes herbeizuführen. Da endlich das Bilsenkrautextract die Anpassungsfähigkeit des Auges lähmt, ohne die Bewegungen desselben nach allen Richtungen im Geringsten zu beschränken, und in den seltenen Fällen einer plötzlich eintretenden Kurz- oder Fernsichtigkeit eine Affection der Augenmuskeln nicht wahrgenommen worden ist, so muss die refractive Thätigkeit unabhängig von der Wirkung dieser Muskeln bestehen.

Eben so wenig können die beim Fernsehen eintretende Erweiterung der Pupille und ihre Verengerung beim Nahesehen als zulänglicher Erklärungsgrund der Accomodation gelten. Denn aus Hueck's Versuchen über die Grösse des Pupillendurchmessers bei verschiedenen Distanzen des gesehenen Objectes und Helligkeitsgraden geht hervor, was auch andere Beobachter wahrgenommen haben, dass der Stand der Pupille sich mehr nach dem ins Auge fallenden Lichtquantum, als nach der Distanz richtet, und dennoch entfernte Gegenstände bei hellem, wie nahe bei schwachem Lichte deutlich gesehen werden können, auch vermag H. bei unveränderter Axenstellung und Beleuchtung seine Pupillen willkürlich um mehr als die Hälfte des Durchmessers zu erweitern, nämlich durch Richtung der Aufmerksamkeit auf ein seitliches Object, wobei die deutlich erscheinenden Gegenstände verschiedener Entfernungen nichtsdestoweniger deutlich bleiben. Ferner spricht dawider der Erfolg des Einträufelns eines Bilsenkrautaufgusses, welcher durch Messung der erweiterten Pupille in verschiedenen Zeit-

räumen nachher, und Beobachtung der subjectiven Erscheinungen nach dem Vorgange von Wells, Cuttings, Dunglison u. A. hier exact bestimmt worden ist, wobei sich nämlich gefunden hat, dass die Anpassungsfähigkeit des Auges für die Nähe nicht schon mit eintretender Erweiterung der Pupille, sondern erst einige Zeit nachher sich verliert, auch mit den zunehmenden Graden der Erweiterung keinesweges im umgekehrten Verhältniss abnimmt, ferner nach hergestelltem normalen Pupillendurchmesser noch eine Zeit lang vernichtet ist, woraus auf die Abhängigkeit der Accomodation von einem von der Iris verschiedenen Organe geschlossen werden muss. Hiermit stimmen die von Jüngken, Pänitz u. A. mitgetheilten Fälle einer völlig mangelnden Iris überein, bei welcher die Individuen dennoch sowohl nahe als fern sehen und im Nahesehen beharren konnten. Der Verf. lässt sich speciell in eine Widerlegung der bekannten Lehre des Treviranus ein, nach welcher die Veränderungen der Pupillenweite in Verbindung mit der von den Polen nach dem Umkreise zu abnehmenden Refractionskraft der geschichteten Krystalllinse den Grund des deutlichen Sehens in verschiedenen Fernen enthalten sollen. Der Gegenbeweis wider diese Ansicht ist zuerst von Ref. aus der Persistenz des Netzhautbildes von den nahe der Mitte der Linse durchfallenden Lichtstrahlen beim Sehen in die Ferne und erweiterter Pupille, theils aus den Erscheinungen bei der Durchsicht durch ein vor das Auge gehaltenes Kartenloch und dem Einfluss des Lichtreizes auf den Pupillenstand (medic. Vereinszeitung a. a. O., welche Abhandlung dem Verf. bei seinen zahlreichen literarischen Hülfsquellen dennoch entgangen zu sein scheint), später von Kohlrausch aus mathematisch optischen Gründen bündig geführt worden. Diesen und den vorbemerkten Argumenten wird vom Verf. mit Recht die Unsicherheit der Prämisse hinzugefügt, auf welche Treviranus seinen Calcül gebaut hat, und die Thatsache, dass beim Verdecktsein der erweiterten Pupille in der Mitte das Auge dennoch durch den Rand der Krystalllinse sowohl nahe als ferne Gegenstände deutlich sehen, und beiden sich accomodiren kann. Er widerspricht sodann der Cartesianischen, in neuester Zeit von Arnold und Volkmann vertheidigten Meinung, dass die Linse durch eigne Zusammenziehung sich stärker zu wölben vermöge, weil ein contractiles Gewebe in ihr nicht angetroffen wird, und schliesst sich denen an, welche nach Kepler's Vorgange ein passives Vortreten der Linse beim Nahesehen annehmen. Er weiset diese Bewegung durch seitliche Observation des Auges am Menschen, wie an Taubenfalken und andern Thieren, bei abwechselndem Sehen eines nahen und fernen Gegenstandes nach, wobei im ersten Falle

die Iris in der Mitte sich wölbt und der Hornhaut näher tritt, im andern sich wieder abflacht. Auch sah er an dem frisch ausgeschnittenen und in der Oeffnung eines Brettes aufgestellten Augapfel eines Hundes, welcher durch die durchscheinende Sclerotica das deutliche Bild des Fensterkreuzes und das undeutliche eines nahe vorgehaltenen Schlüssels darbot, dass jenes undeutlich und dieses deutlich wurde, wenn mit einer nahe dem Hornhautrande eingestochenen Nadel die Linse hebelartig vorwärts bewegt wurde. Nach Beseitigung der wider diese Bewegung als Ursache der Anpassung von Olbers, Ritter und Volkmann erhobenen Zweifel wird darauf hingewiesen, wie im Auge der Refractionsstand für die Ferne der passive, hier für die Nähe der active Zustand ist, welches sowohl die subjective Empfindung beim Wechsel des Blickes nach verschiedenen Distancen, als die Deutlichkeit des Netzhautbildes ferner Gegenstände im Todtenauge und die durch das Extr. hyoscyami herbeigeführte Fernsichtigkeit lehren, und nach Kepler's Vorgange und in Uebereinstimmung mit Rudolphi, Müller, Brewster und Heermann der Ciliarkörper als dasjenige Organ statuirt, welches durch seine lebendige Bewegung das Vordrängen der Linse zu Stande bringe.

Der Verf. giebt hiernächst eine auf eigne anatomische Untersuchungen gegründete sehr sorgfältige Beschreibung der Lage und Verbindung des Ciliarkörpers im frischen Auge des Menschen, der Säugethiere und Vögel, durch welche das hierüber Bekannte theils genauer bestimmt, theils auch Neues hinzugefügt worden ist. Die feste Verbindung der Aderhaut mit der Sclerotica, der Stelle gegenüber, wo an der Innenfläche der ersteren die Ora serrata retinae anliegt, kommt nach ihm dadurch zu Stande, dass von der Lamina fusca scleroticae durchsichtige Fasern von hinten nach vorn an die Choroidea gehen und sich befestigen, und von dieser Anheftung wieder andere Fasern nach vorn und aussen mit der Sclerotica sich verbinden, so dass durch beide in der Durchschnittfläche ein stumpfwinkliges Dreieck entsteht, dessen stumpfer Winkel an der Choroidea festsitzt, während die nach vorn und hinten gerichteten spitzen Winkel an der Sclerotica anliegen. Diese ganze Verbindung nennt er Strahlenband, Lig. ciliare, und unterscheidet von selbigem den dicht davor liegenden weisslichen, zellgewebeähnlichen Strahlenkreis, orbiculus ciliaris, wecher vorn sich an den Hornhautrand anheftet und deutlich membranös, nämlich eine Fortsetzung der Descemetischen Haut ist. Diese Haut theilt sich am Ciliarrande der Iris in zwei Blätter, deren eines die Vorderfläche der Iris bekleidet, das andere als Strahlenkreis sich an die äussere Fläche der Chorioidea heftet, und letzte in ihrer ganzen Ausdehnung zu über-

ziehen scheint. Die Anheftung der Iris wird vor dem Orbiculus ciliaris, und unabhängig von ihm durch einen Kranz sehr zarter, durchsichtiger, von dem Irisrande ausgehender Fasern gebildet (Lig. pectinatum iridis), welche zwischen den beiden Blättern der sich theilenden Descemetischen Haut sich zum Hornhautrande begeben. Das kammförmige Band ist die vordere Wand des vom Verf. so genannten Canalis Fontanae anterior, welcher dreieckig ist, im frischen menschlichen Auge eine Borste aufnimmt, und nach aussen von dem Orbiculus ciliaris, einwärts vom vordern Theile des Corpus ciliare begrenzt wird. Dasselbe hat durch die Zwischenräume der Fasern des Kammbandes Gemeinschaft mit der vorderen Augenkammer. Er ist verschieden von dem Schlemm'schen Kanale oder Sinus venosus Hovii, welcher sich unmittelbar hinter dem durch Abtrennen des Orbic. cil. vom Hornhautrande entstandenen Vorsprunge der Wasserhaut in dem Winkel befindet, welchen der Orbiculus bei der Anheftung seines Vorderrandes mit der Sclerotica macht. Der Canalis fontanae medius nach Hueck, früher schlechtweg Canalis fontanae genannt, ist ebenfalls nur im ganz frischen menschlichen Auge nachzuweisen, und befindet sich mehr rückwärts zwischen der Aussenfläche des Orbiculus ciliaris und der Innenfläche der Sclerotica, er wird hinten vom Lig. ciliare, vorn von der Verbindung des Orbiculus mit der Cornea geschlossen und hat eine Breite von etwa 0,6'''. Am vordern innern Theile des Strahlenkörpers sieht man nach Entfernung des Pigmentes zwischen den Strahlenleisten an der inneren Fläche ausser den Blutgefässen noch queerlaufende und in Netze vereinigte festere Fibern, von denen der Verf. für wahrscheinlich hält, dass sie Muskelfasern sind, dieselben kommen indess dem Gewebe des Ciliarkörpers allein zu, nicht den Ciliarleisten oder Fortsätzen, welche ungleich zarter sein, keine contractilen Organe enthalten und daher auch nur zur Anheftung an die Zonula, nicht zur Hervorbringung einer Bewegung dienen sollen; dieselben erreichen auch nicht den Rand der Linsenkapsel, sondern ihre Enden sind von diesem noch durch einen etwa 0,3''' schmalen Zwischenraum getrennt.

Die Einwirkung des Ciliarkörpers auf die Bewegung der Krystalllinse beim Nahesehen wird nun folgendermaassen erklärt. Die Messung mit einem Glasmikrometer ergab, dass bei Betrachtung eines 5'' dem Auge nahen Gegenstandes gleich nach dem Sehen in die Ferne das Vorrücken der Iris ½''' betrug. Hierzu die Entfernung der Uvea von der vorderen Linsenfläche =0,25''' gerechnet, ergiebt 0,75''' als das Maximum der Ortsveränderung der Linse. Verf. hat eine im Anfange der Schrift mitgetheilte, auf Krause's Messungen der Dimen-

sionen des Auges und Brewster's Angaben der strahlenbrechenden Kräfte der Augenmedien gestützte Rechnung angestellt, aus welcher hervorgeht, dass ein so geringes Vorrücken der Linse nicht hinreicht, ein nahes Object deutlich auf der Netzhaut abzubilden. Es muss demnach mit der Vorschiebung der Linse zugleich ihre Wölbung sich mehren, welches durch eine Compression von der Seite her bewirkt wird; eine Verkürzung ihres Queerdurchmessers um ein Achtel ergiebt sich bereits als zulänglich. Der Ciliarkörper soll nun sowohl jene Bewegung als diese Gestaltveränderung der Linse in folgender Art bewerkstelligen. Durch Zusammenziehung der von hinten nach vorn gerichteten Fasern des Ciliarkörpers wird auf die eckig hervorstehenden höchsten Punkte der hohlen Falten der Zonula, welche um die Linsenkapsel einen ringförmigen Wall bilden, ein Druck ausgeübt, welcher die in den Räumen dieser Falten enthaltene Flüssigkeit in den gemeinsamen Canalis Petiti drängt, wodurch wiederum der Boden dieses Kanals zurückgepresst, und die um die Linse eine schiefe Ebene bildende Vorderfläche des Glaskörpers ausgehöhlt wird, wovon die weitere Folge ein Vorschieben der tellerförmigen Grube und der Linse ist, der Theil des Humor aqueus, welcher hierbei aus seiner Stelle gedrückt wird, findet in dem vorderen Fontanaschen Kanale Platz. Jetzt tritt die Wirksamkeit der *Ciliarleisten* selbst ein. Der hintere in die Vertiefungen der Zonula eingesenkte Rand derselben, welcher im fernsehenden Auge bogenförmig gekrümmt ist, wird durch das Vorrücken der Linse gestreckt und verhindert, indem er nicht weiter ausgedehnt werden kann, das weitere Vortreten der Linse. Der fortgesetzte Druck des ausgedehnten Petit'schen Kanales auf den Glaskörper hat unter diesen Umständen eine Compression der Linse an ihrem Umfange, mithin eine grössere Wölbung derselben zur nothwendigen Folge. (Ref. räumt zwar ein, dass durch diesen Druck die Kapsel sich wölbe und beim Nachlass flacher werde, kann aber der behaupteten Gestaltveränderung der Linse selbst wegen der fast weichen Consistenz, ihrer grösseren Weichheit und Zerreiblichkeit am Rande, und wegen des gänzlichen Mangels an Elasticität ihrer Substanz nicht beitreten.)

Auch Burow (Beiträge zur Physiologie und Physik des menschlihhen Auges, Berlin, 1842) hat die Accomodation des Auges zum Gegenstande einer ausführlichen Abhandlung gemacht. Er findet es zweckmässig, das kurzsichtige Auge nach der Entfernung des Fernpunktes, das weitsichtige nach der Entfernung des Grenzpunktes zu bestimmen, und behauptet nach seinen Erfahrungen wider Hueck's Meinung, ein normales Auge erblicke, beim vollkommenen Sehen in der Nähe,

auch in der grössten Entfernung die Gegenstände so scharf begrenzt, gegentheils dass kein Concavglas sie schärfer zu zeigen im Stande sei, dass diejenigen, welchen selbst die schwächsten Concavgläser entfernte Gegenstände nicht deutlicher zeigen, mehr an die Weitsichtigen sich anreihen, indem bei ihnen der Grenzpunkt weiter von der Hornhaut entfernt liege. Gewöhnlich nennt man denjenigen kurzsichtig, dessen Fernpunkt noch unter 20 Zoll liegt; bei weitsichtigen Augen variirt der Grenzpnnkt von 20 zu 60 Zollen. Die gangbaren Hypothesen über das Wesen der Accomodation werden auch hier widerlegt, im Besondern auch die Home'schen Versuche wiederholt, wobei ein regelmässiges Schwanken der Hornhautwölbung nach der Distanz des Objectes durchaus nicht wahrgenommen werden konnte, und mit Recht gefolgert, dass die Adaption nicht durch eine Formveränderung des Augapfels überhaupt, sondern aus einer Veränderung im Innern des Bulbus erklärt werden müsse.

Aus Versuchen mit dem Optometer ergab sich, dass die durch Belladonnaextract bewirkte Erweiterung der Pupille allerdings in entsprechendem Verhältnisse mit der Focaldistanz des Auges zu- und abnahm, und die Abweichung dieses Resultates von dem Hueck'schen wird dadurch erklärt, dass in letztem nicht ganz richtig die Entfernung des Grenzpunktes für gleichbedeutend der Focaldistanz des Auges genommen worden ist, da doch jener Punkt nur die Nahegrenze des deutlichen Sehens, und nicht die des circumscripten Netzhautbildes bezeichnet, vielmehr schon jenseit desselben eine Lichtzerstreuung auf der Netzhaut statt findet, mithin das Einfachsehen beim Scheiner'schen Versuch genauer die letztgenannte Grenze, d. i. die Focaldistanz, bestimmt. Dem Bedingtwerden der Adaption durch die Pupillenweite und einer möglichen Veränderung in der Convexität der Krystalllinse wird indess aus Gründen widersprochen, auch gelang der Hueck'sche Versuch einer abwechselnden Verdeutlichung und Trübung des Netzhautbildes im Thierauge durch Verrücken der Linse mit einer Nadel nicht. Das von Volkmann wider die Dislocation der Linse bei verändertem Refractionsstande aufgestellte Argument, dass eine solche zugleich eine veränderte Richtung der Sehstrahlen, mithin eine Verschiebung ihres Kreuzungspunktes zur Folge haben, dass also auch die Bilder von Gegenständen, welche bei indirectem Sehen sich decken, auseinanderweichen müssten, wenn das Auge einer anderen Distanz sich adaptirt, wird näher beleuchtet. In dem mittelst Haarvisire angestellten Versuche Volkmann's, durch welchen die Stabilität der Deckung unter obigen Umständen gezeigt werden soll, wird ein Mangel an Genauigkeit nachgewiesen und auf den Satz zurückgegangen,

dass jene Kreuzung nicht identisch dem Augendrehpunkte sei. (Ref. erblickt hierin, — abgesehen davon, dass des Verfs. Versuche nur auf die Kreuzung der Richtungslinien, nicht auf die der Sehstrahlen sich beziehen — keine genügende Widerlegung, denn die von V. behauptete Consequenz ist nicht zu bestreiten, und es bedarf daher vorab noch wiederholter Versuche zur Ermittelung, ob jene Deckung bei verändertem Brechungsstande eine bleibende oder veränderliche sei, um jenes Argument umzustossen.)

Durch Berechnung wird ferner gefunden, was auch schon Senf erwiesen hat, dass die als möglich denkbare Verschiebung der Linse nicht hinreicht, eine solche Veränderung in der Brechung der Augenmedien hervorzubringen, wodurch die Accomodation im gewöhnlichen Sinne erklärt werden kann, dass nämlich abwechselnd ein vier Zoll vom Auge entferntes, und ein in der Unendlichkeit gelegenes Object mit scharf begrenzten Umrissen auf der Netzhaut sich darstellen können. Eine Adaption in diesem Sinne existirt aber auch nicht, denn nicht jedes Bild, welches wir vollkommen scharf begrenzt zu sehen glauben, braucht sich deshalb auch ohne alle Zerstreuungskreise auf der Netzhaut zu entwerfen. Diese Haut ist nämlich für Zerstreuungskreise von einer bestimmten Kleinheit unempfindlich, und gerade bei den sogenannten Normalaugen stellen sich von *Objecten*, die in der Entfernung des deutlichsten Sehens betrachtet werden, Zerstreuungskreise auf der Retina dar, letzte werden erst dann empfunden, wenn sie eine gewisse Grösse überschreiten, und Bilder erscheinen schon dann scharf begrenzt wenn sie auch von Zerstreuungskreisen von einer gewissen Kleinheit zusammengesetzt sind. Dieser Satz wird durch Beobachtungen darüber erwiesen, dass sowohl die Kurz- als die Fernsichtigkeit durch ein nahe vor das Auge gehaltenes Löchlein sich verbessern lässt, und dass durch ein solches Gegenstände diesseit des Grenzpunktes in eben so scharfen Umrissen erscheinen als solche, welchen das Auge adaptirt ist. Jeder Zerstreuungskreis hat in der Mitte die grösste, am Rande die geringste Lichtintensität. Der schwache Lichtreiz am Rande muss aber übertäubt werden von dem stärkeren Lichte des Centrums eines neben liegenden Kreises, wie stärkere Lichteinwirkungen überhaupt schwächere auf demselben Netzhautpunkte unterdrücken; daher werden die Zerstreuungskreise überhaupt viel kleiner, als sie wirklich sind, empfunden, wie auch der Scheiner'sche Versuch zeigt, denn es müsste anders die Breite des Zerstreuungsbildes gleich dem Abstande im Doppelbilde dieses Versuchs gesehen werden. Durch einige Modificationen des Versuchs mit der Doppelöffnung wird ferner anschaulich dargethan, dass die unempfindbaren kleinen

Zerstreuungskreise selbst unter dem Einflusse des sich verändernden Pupillenstandes das deutliche Sehen von Gegenständen verschiedener Entfernungen zu bedingen nicht vermögen. Hierher gehören die wechselweise Verkleinerung und Vergrösserung in der Distanz des Doppelbildes des zu nahen Gegenstandes, wenn die Axe des andern Auges derjenigen des sehenden sich nähert, oder von ihr entfernt, und das alternirende Einfach- und Doppelterscheinen der nähern und entferntern Gegenstände bei der Intention, in die Nähe oder Ferne zu sehen. Auf demselben Wege wird nachgewiesen, was bisher von den Physiologen wenig beachtet worden, dass die durch Lichtreiz bewirkte Contraction der Pupille zugleich einige Verkürzung des Refractionsstandes, so wie ihre Erweiterung den entgegengesetzten Zustand des Auges zur Folge hat. Denn beim Sehen durch die Doppelöffnung veranlasst eine rasche Erhellung des Raumes eine Annäherung des Doppelbildes des zu nahen Objects, und ein Auseinanderweichen desselben von einem zu entfernten, umgekehrt bei verminderter Helligkeit. Aus derselben Ursache erklären sich auch zwei andere Beobachtungen, nämlich, dass, wenn beim Lesen die Schrift durch ein Licht über dem Kopf des Lesenden plötzlich erhellt wird, für einen Augenblick die Buchstaben sich verundeutlichen, und dass man die Schrift, welche gerade in der Entfernung vom Auge ist, wo man sie am leichtesten erkennt, ein wenig entfernen muss, wenn man beim Lesen das eine Auge schliesst, wodurch die Pupille des andern sich erweitert.

Der Verf. hat ferner die Sehweite der verschiedensten Augen mittelst des Scheiner'schen Versuchs geprüft, in welchem die grösste Nähe des Einfacherscheinens die Focaldistanz, oder das Maximum der Refraction, die grösste Ferne desselben das Minimum und die Distanz zwischen beiden Punkten die Adaptionsweite des Auges giebt, und gefunden, dass bei keinem Auge die Adaptionsweite von vier Zollen bis ins Unendliche geht. Es hat sich ferner gezeigt, dass zu jedem Minimum des Refractionsstandes immer ein bestimmtes Maximum gehöre, dass aus der Messung eines von beiden das andere ungefähr vorher bestimmt werden kann, und dass die Adaptionsweite mit der Focaldistanz wächst; je stärker bei einem Individuo die Refractionskraft der Augenmedien, desto kürzer die Adaptionsweite und Vice versa. Wichtig sind die von dem Verf. aufgeführten Beobachtungen, nach welchen durch Veränderung der Focaldistanz des Auges mittelst vorgestellter Convex- und Concavgläser verschiedener Brennweite für die Adaptionsweite des so bewaffneten Auges sich Werthe heraustellen, welche mit ungefährer Genauigkeit den in der Tabelle durch Ausmessung verschieden stark brechender Augen gefundenen entspre-

chen, so dass man an demselben Auge durch Vorsetzen verschiedener Gläser alle möglichen Adaptionsweiten herbeiführen kann. Hieraus sieht man, dass ein und dieselbe Veränderung im Innern des Auges die Anpassung für sehr verschiedene Weiten bewerkstelligt, je nachdem bei stärkerer Brechungsfähigkeit der Medien oder grösserer Krümmung ihrer Oberflächen die Focaldistanz eine andere ist. Nach dieser Voraussetzung und mit Rücksicht auf die unempfindbaren kleinen Zerstreuungskreise, welche die Deutlichkeit des Objectbildes nicht stören, erscheint aber der 0,75‴ betragende Spielraum für die Dislocation der Krystalllinse zur Hervorbringung der erforderlichen Brechungsunterschiede allerdings ausreichend, und die Formänderung derselben, wie Hueck sie annimmt, wird verworfen. Als bewegendes Organ der Linse nimmt Verf. mit Joh. Müller den Ciliarkörper an, welcher durch Turgescenz und Entleerung seiner überaus reichen Blutgefässnetze ihre Verschiebung bedinge. Hierin stimmt Ref. ihm bei, nicht aber in der Vermuthung, dass hierbei ein Austausch im Blutgehalte der Iris und des Faltenkranzes statt finde, indem jene sich entleeren soll, während dieser sich anfülle und umgekehrt, denn durch den Druck des turgescirenden Faltenkranzes auf die Zonula kann nur eine Vorwärtsbewegung der Linse bewirkt werden, wobei zugleich die Pupille sich zusammenzieht, so dass also *Anfüllung* und Entleerung des ersteren und der Iris vielmehr *gleichzeitig* erfolgen.

2. Grenzen des Sehvermögens.

Die Grenzen des Sehvermögens hat Hueck (in Müller's Archiv 1840. Heft 1. S. 82. 97.) durch Versuche am eignen Auge und darauf gegründete Rechnung genauer zu bestimmen gesucht. Der Bereich der Visio obliqua bildet ein Hohlkugelsegment, dessen Umfang zu messen H. nach Purkinje's Vorgange eines durch Radien abgetheilten Kreissegmentes sich bediente, welchem er aber eine solche Stellung gab, dass das imaginäre Centrum desselben mit dem Drehpunkte des Augapfels zusammenfiel. Er fand nach aussen von der Sehaxe einen Umfang von 110°, nach innen von 70°, nach unten 95°, nach oben 85°; beide Augen übersehen also beim Blick in die Ferne 220° des Horizonts. Die möglich grösste Ablenkung der Sehaxe von der Centralrichtung beträgt nach jeder Seite hin 45°; wegen des entgegenstehenden äusseren Orbitalrandes wird durch diese Bewegung indess der Gesichtskreis nur auf 260° erweitert. Da der Kopf nach jeder Seite sich um 75° drehen kann, so greifen die Grenzen der Gesichtskreise

beider Augen hinter dem Rücken des sich Umsehenden übereinander.

Anlangend die Grenze der Gesichtsschärfe oder das kleinste in der Mitte des Sehfeldes noch empfindbare Netzhautbildchen (Minimum visibile), so ergab sich aus mehreren Hundert von verschiedenen Individuen angestellten Beobachtungen, dass ein weisser Punkt auf schwarzem Grunde bei einer Entfernung vom Auge, in welchem der Sehwinkel 10 Secunden, und das Netzhautbildchen 0,00026‴ beträgt, verschwindet, ein weisser Strich auf schwarzem Felde aber noch unter 2″ Sehwinkel gesehen wird. Richtiger ist die Bestimmung nach dem Sehwinkel des verschwindenden schwarzen Punktes auf weisser Fläche, und dieser beträgt 20″, welcher demnach als Grenze der Gesichtsschärfe anzunehmen ist. Die Grenze der Unterscheidbarkeit zweier Gesichtsobjecte, als welche schwarze Punkte oder Striche auf weissem Grunde, oder Medaillen in gestrichelter Manier gewählt wurden, fand sich gleich einem Sehwinkel von 56,8″, oder einem Netzhautbildchen von 0,0015‴; dieselbe fällt mit der Grenze der Unterscheidbarkeit der Farben auf farbig gestreiften Flächen zusammen. Dieser Sehwinkel reicht aber nicht hin, um an einem kleinen Gesichtsobjecte zugleich die Form zu erkennen, nach Beobachtungen an kleinen Quadraten sind hierzu 2′ 45″, oder ein Bild von 0,0045‴ erforderlich, welches der Grenze, bis zu welcher eine Abweichung in der Richtung der Augenaxe noch wahrgenommen wird, beiläufig gleichkommt; zur Unterscheidung eines weissen Quadrats auf schwarzem Grunde bedarf es übrigens eines grösseren Bildes, als bei einem schwarzen Quadrate auf weissem Felde. Mariotte's Fleck wird von H. nach einer eigenthümlichen Methode als ein Oval mit auslaufenden Verlängerungen, und fast conform den Angaben Brewster's und Griffin's, in 14° Entfernung vom Netzhautcentro bestimmt, und die nichtsehende Stelle dem Eintritte der Centralgefässe zugeschrieben (richtiger der Insertion des Sehnerven, weil der nahe 5° Breite haltende Fleck für den Anfang der Gefässe einen zu grossen Umfang hat, und aus andern von Griffin angegebenen Gründen). Die Stelle erscheint nicht als Fleck, sondern vermöge einer ergänzenden Empfindung in der Qualität des Grundes; so sieht man auch einen hindurchgehenden Strich ohne grosse Aufmerksamkeit nicht unterbrochen und glaubt auch die Ecke eines Quadrats, welche gerade auf jene Stelle fällt, wahrzunehmen.

Es sind weiterhin mit dem oben erwähnten Apparate Versuche angestellt über die Grösse des Netzhautbildes, unter welchen in verschiedenen Graden der Seitenansicht die Objecte verschwinden und ihre Unterscheidbarkeit aufhört. Es zeigte sich hierbei, dass die Entfernung zweier Striche voneinander vier-

mal grösser sein muss, als das Bild eines schwarzen Fleckes bei gleicher seitlicher Abweichung, um sie als getrennt wahrzunehmen. Das zum Erkennen der Form nöthige Bild in der Visio obliqua muss zehnmal grösser sein als dasjenige, welches die Grenze der Sichtbarkeit bestimmt, und an der äussersten Grenze der Netzhaut ist die Perceptibilität so gering, dass beinahe vier Grade des Kreises auf ein empfindbares Bild gehen. Beim möglichst raschen Lesen kommt auf jeden Blick $\frac{1}{6}$ Secunde, und ein gleicher Zeitraum auf die Bewegung zwischen zwei Blicken, wie man an der Secundenuhr abmessen kann, daher nur drei Blicke innerhalb einer Secunde statt finden, von denen jeder zwölf Buchstaben umfasst, es bleibt sonach für jeden Buchstaben $\frac{1}{72}$ Secunde als Maximum der Schnelligkeit des Sehens. Diese mühsam eruirten und in ihren Verhältnissen wichtigen Bestimmungen der Grenzen, welche dem Gesichtssinne durch die Natur seines Organs gesteckt sind, dürften nach Ref. Dafürhalten gleichwohl mehrfachen Abweichungen nach der Individualität des Auges sowohl hinsichtlich primitiver Anlage, als durch Uebung erworbener Fähigkeit, und nach den Beleuchtungsgraden unterliegen, wie denn schon der von Purkinje gefundene Umfang des indirecten Sehens in engere Schranken, als die von H. angegebenen, eingeschlossen ist. Eine fast vergessene Abhandlung von Tobias Meyer in den Göttinger *Commentationen*, T. IV., sistens experimenta circa visus aciem, enthält schon Treffliches über diesen Gegenstand.

3. Raumbeziehung des Sehens.

Volkmann (in Müller's Archiv. 1839. S. 233—244.) hat über die Oertlichkeit des Schattenfeldes und der Blendungsbilder Betrachtungen angestellt, welche sich auf seine Grundansicht vom Entstehen der Raumbeziehung des Gesichtssinnes überhaupt stützen. Schattenfeld nennt er mit Purkinje die Erscheinung des Schwarzen bei geschlossenen Augen, dasselbe wird in der Mitte am deutlichsten empfunden, und geht nach aussen hin ohne wahrnehmbare Grenzen allmählig in das Bewusstlose über; dem Verf. (so auch Referenten) erscheint es als queere Ellipse, Anderen kreisrund, noch Anderen bohnenförmig. Es werden nun die bekannten Phänomene hervorgehoben, dass das Schattenfeld in der vordern Hälfte des Gesichtskreises erscheint, dass sowohl dieses Feld als die Blendungsbilder dem willkürlich bewegten Auge folgen, bei Verschiebung des Auges durch Fingerdruck hingegen unbewegt bleiben, und die minder bekannte Erscheinung hinzugefügt, dass die durch Fixirung eines Kerzenlichts veranlassten

Blendungsbilder sich auch dann nicht bewegen, wenn man mit beiden Augen nach innen schielt. Mit Recht wird dieses Verhalten der subjectiven Bilder darauf zurückgeführt, dass die Empfindung der bei den Bewegungen des Auges thätigen Augenmuskeln mit der Wahrnehmung der Netzhautaffectionen sich combinirt, und dadurch eine Veränderung der Raumbeziehung oder scheinbare Bewegung des Bildes hervorruft, während die Contraction anderer vom Sehorgane unabhängiger Muskeln, durch welche eine passive Bewegung desselben bewirkt wird, auf die Vorstellung der Oertlichkeit ohne Einfluss ist, und dass wir die Centralbilder der Netzhäute in den Kreuzungspunkt der Sehaxen (richtiger in die Mittelaxe Ref.) verlegen, daher ihre Einheit bei Behauptung der Centra durch keine willkürliche Bewegung der Augen gestört werden kann. Wir räumen ferner ein, dass die Uebertragung der Gesichtsvorstellungen auf Aussendinge durch Erfahrung vermittelt werde, sofern unter Aussendingen die uns fremden Objecte im Gegensatze zu den Theilen unsers Körpers als des unsrigen verstanden werden, indem dieser Gegensatz durch die Wahrnehmungen bei der Muskelthätigkeit und Betastung zum Bewusstsein gelangt, wie schon früher Ref. (die Sinne des Menschen in den wechselseitigen Beziehungen ihres psychischen und organischen Lebens, Münster 1827, S. 321—323.) auseinandergesetzt hat. Diese Uebertragung aber, welche in Folge eines Denkprocesses geschieht, ist wohl zu unterscheiden von der Raumbeziehung beim Sehen, oder der Anschauung der Oertlichkeit überhaupt, letzte ist eine ursprüngliche, dem Sinne immanente und von anderweiten Erfahrungen, welche überhaupt nicht im Stande sein würden, eine Verlegung des Netzhautbildes in den Raum zu veranlassen, ganz unabhängig. Die räumlichen Tastvorstellungen bestimmen nicht die Gesichtsanschauung, und ein etwaiger Widerspruch zwischen jenen und dieser hat nur eine Correction des Sehens im Urtheile, nicht im Bilde zur Folge, wie vielfältige Beobachtungen beim Sehen durch lichtbrechende Medien, welche die Raumverhältnisse des Bildes abändern und bei gleichzeitigem Tasten darthun. Die Relation der Centralbilder der Netzhäute nach dem Kreuzungspunkte ist daher auch nicht, wie V. meint, Folge der Nöthigung, zum deutlichen Sehen die Sehaxen dem Objecte zuzuwenden, und der Erfahrung, dass das fixirte Object in diesem Punkte sich befinde; wir erlangen nämlich anderswoher nirgends Kenntniss von der Lage des Kreuzungspunktes, und sehen überdies die Gegenstände diesseit und jenseit der Horopterfläche ungeachtet der Gegenvorstellungen des Tastens doppelt, zwei Punkte aber, welche in beiden Sehaxen ausserhalb der Kreuzung liegen, dreifach. Wäre es nur die Gewohnheit,

den Gegenstand mit beiden Sehaxen zu fixiren, welche bei Verlegung desselben in den Kreuzungspunkt die Annahme der Tasterfahrung durch den Gesichtssinn veranlasste, so würden bei oft wiederholtem Versuche die Axen diesseit oder jenseit des Objectes sich schneiden zu lassen, die dadurch hervorgerufenen Doppelbilder in Folge derselben Belehrung am Ende sich in einfache verwandeln müssen, welches doch nicht der Fall ist. Die Relation der Centralbilder nach dem Kreuzungspunkte ist vielmehr unmittelbare Folge der Coincidenz der Richtungslinien der Netzhautmittelpunkte mit der Mittelaxe, welche der primitiven Identität dieser Punkte in der Gesichtsvorstellung entspricht, und in der ursprünglichen Einrichtung dieses Sinnes beruht.

Die von Fleischmann mitgetheilte seltene Gesichtstäuschung des Fernrückens der Gegenstände, welche bei einem Manne vorkam, dessen linkes Auge nach einem schweren Falle auf das Vorderhaupt einwärts gerichtet war, erklärt Hueck (in Müller's Archiv 1840. Heft I. S. 76.) richtig aus der Messung der Distanz der Gesichtsobjecte nach dem parallactischen Winkel der in ihnen sich schneidenden Sehaxen, welcher wiederum nach dem Contractionsgrade der die Axen gegeneinander neigenden inneren geraden Augenmuskeln bestimmt wird, indem bei krankhaft geschwächter Thätigkeit eines antagonistisch wirkenden Abducenten, und dadurch entstandenem Uebergewichte des inneren, die Gesammtanstrengung beider inneren, zur Fixirung eines Objectes geringer als im Normalzustande, mithin einer grösseren Distanz entsprechend sein muss, daher nahe Objecte als entfernte erscheinen müssen.

Die durch Volkmann näher bestimmten Richtungslinien des Sehens sind von Burow (Beiträge zur Physiologie und Physik des Auges) einer abermaligen Untersuchung unterworfen worden. Derselbe beweist zuvörderst, dass das Auge nur um einen Punkt sich drehe, und findet mittelst einer Modification des Volkmann'schen Apparates den Drehpunkt 5,42 Linien hinter der vordersten Stelle der Hornhaut liegend, welches mit der Angabe des letzten ziemlich übereinstimmt. Er läugnet aber, dass, wie Volkmann behauptet hat, der Drehpunkt eins mit dem Kreuzungspunkt der Richtungslinien und der Sehstrahlen sei, und verwirft die von V. zum Beweise dieses Satzes unternommenen Versuche theils als unzulänglich, weil die geringsten Schwankungen in der Beobachtung sehr beträchtliche Abweichungen im Resultate herbeiführen, theils auch als unrichtig, wie die am Kaninchenauge angestellten Beobachtungen, bei deren Wiederholung die Flammenbildchen nicht deutlich genug hervortraten, um die Richtung der Sehstrahlen zu finden; auch gelang es nicht, das Auge so zu stel-

len, dass bei Drehung der Scheibe das Netzhautbildchen in der bezeichneten Richtung verblieb, da dasselbe jedesmal seitwärts auswich. Ref. verweiset hierbei auf das in dem Berichte pro 1838 über die Unzuverlässigkeit dieses Versuchs und über die Nothwendigkeit der Unterscheidung der Richtungslinien von den Sehstrahlen Bemerkte, da V's. Untersuchungen überhaupt nur über die Richtung und Kreuzung der letzten Aufschluss zu ertheilen geeignet sind. Wenn aber von dem Versuche mit den Stecknadeln zur Bestimmung des Kreuzungspunktes im menschlichen Auge gesagt wird, das V. ihn wohl nie angestellt habe, weil es geradehin unmöglich sei, bei indirectem Sehen die Nadeln in Deckung zu bringen, so muss Ref. erwidern, dass ihm dieses allerdings gelungen ist, und er überhaupt den Versuch bestätigt gefunden hat. Der Verf. fand hingegen durch Drehung des Auges die beim directen Sehen sich deckenden Objecte in der Art auseinanderweichend, dass das entferntere näher der Augenaxe erschien und erklärt das Phänomen aus der Interception eines Theils vom Zerstreuungskreise des ausserhalb der Klarweite liegenden Gegenstandes durch die Iris während der Schrägsicht, indem von jedem Punkte, welcher mehr als 20° von der Axe des Auges entfernt liegt, der Axenstrahl von dieser Haut bereits abgefangen werden soll.

Zur Auffindung der Richtungslinien wird nun eine neue Methode angewendet, die sich auf das beim Hindurchsehen durch zwei Kartenöffnungen entstehende Doppelbild einer diesseit der Klarweite gehaltenen Stecknadel gründet. Durch genaue Messung des Zwischenraumes im Doppelbilde unter verschiedenen Distanzen der Nadel vom Auge, und darauf gestützte trigonometrische Berechnung wurde das den früheren Ansichten durchaus widersprechende Resultat gewonnen, dass der Kreuzungspunkt der Richtungslinien des Sehens kein constanter sei, sondern um so weiter von der Netzhaut abrücke, je grösser der Abstand der Netzhautbilder vom gelben Flecke wird, bei einer Distanz der Netzhautbilder von 0,12''' schon 1,5''' vor der Hornhaut liege, auf 8,8''' aber wachse, wenn jene Distanz sich auf 0,25''' vergrössere, wodurch die Identität des Kreuzungspunktes mit dem Drehpunkte zugleich verneint wird. Dass dieses auffallende Ergebniss nicht richtig sein könne, erhellt aber schon daraus, dass der Kreuzungspunkt der Sehstrahlen im Auge, also hinter demjenigen der angeblichen Richtungslinie sich befindet, mithin diese von jenen abweichen, und die Gegenstände nicht nur nicht an ihrem wirklichen Platze, sondern auch in viel engere Grenzen zusammengedrängt gesehen werden, überdies eine ungeheure Verwirrung im Sehfelde entstehen müsste, indem nebeneinander

liegende Objecte unter gewissen Umständen ineinander, unter anderen in umgekehrter Nebenlage je nach ihrer Entfernung vom Auge erscheinen würden, wie Fig. 1. zeigt. Es seien *a*, *c*, *d*, *b* vier Punkte im Horopter, *k l* die Augenaxe, *o* die Kreuzung der Sehstrahlen, so wird das Netzhautbild von *a* in *e*, das von *c* in *f*, jenes von *d* in *g*, endlich das von *b* in *h* sich entwerfen. Ist nun *m* als der Kreuzungspunkt der Richtungslinien für *g* und *f*, und *n* als derjenige für *h* und *e* angenommen, so wird *h* nach der Richtung *h n* referirt u. s. w., *b* erscheint also in *b'*, *d* in *d'*, *a* in *a'* und *c* in *c'*, es verwandelt sich mithin aus der Ordnung *a c d b* durch Versetzung der äussern Glieder nach innen und der innern nach aussen in die Ordnung *c' a' b' d'*, und die Breite *a b* erscheint in *c d* zusammengedrängt. Es bedarf nicht erst der Bemerkung, wie unverträglich diese Folgerung mit einer richtigen Wahrnehmung der Grössenverhältnisse und den Aussprüchen des Tastsinnes sein würde. Die Entstehung des Irrthums erklärt sich bei der Wahrheitsliebe, mit welcher der Verf. an die Untersuchung gegangen zu sein scheint, aus zwei Ursachen, einmal daraus, dass das Doppelbild im Scheiner'schen Versuch ein mattes und keinesweges circumscriptes, sondern undeutlich begrenztes ist, wodurch die genaue Messung des Intervalls der Grenzen gehindert wird, sodann aus einer bei diesem Versuche unwillkürlich gern eintretenden Veränderung im Refractionsstande des ohne Zielpunkt schauenden Auges, wovon ein Schwanken des Zwischenraumes im Doppelbilde die Folge ist. Je mehr nämlich der Brechungsstand des Auges sich verkürzt und demjenigen nähert, welcher dem zu nahen Gegenstande entsprechen würde, desto näher rücken sich auch beide Bilder, sie entfernen sich voneinander, wenn das Auge einer grösseren Distanz sich accomodirt. Gegen den letzten Einwurf verwehrt zwar der Verf. sich durch die Versicherung, dass seinem Auge die Fähigkeit, den Brechungsstand zu ändern, gänzlich abgehe, obgleich er anderswo angiebt, zwischen 7 und 10 Zollen Entfernung ziemlich deutlich zu sehen, daher die Existenz dieses gewiss höchst seltenen, von Ref. noch nicht beobachteten Mangels bei ihm auf sich beruhen möge.

4. Einfachsehen.

Die organische Bedingung des Einfachsehens mit beiden Augen hat Bartels durch Nachweisung des Sehnervenursprungs bei einem monophthalmischen Lamme in einer philosophischen Inauguralschrift: de usu, quem praebet agnus cyclops monstrosus in explicatione visus simplicis ope bino-

rum oculorum, zu ergründen gesucht. Obgleich die ursprüngliche Beziehung des Einfachsehens auf die Cyclopie überhaupt schon früher mehrfach ausgesprochen, aber durch die Entwickelungsgeschichte des Sehorganes noch nicht gehörig begründet worden ist, auch vorliegende Arbeit dieselbe noch keinesweges deutlich macht, so führt sie doch durch genauere Darlegung des bei dieser Hemmungsbildung statt findenden anatomischen Verhältnisses der Erkenntniss dieses Zusammenhanges vielleicht einen Schritt näher. Es war eine unvollkommene Verschmelzung der Sehorgane vorhanden, die Breite des Cyclopenauges war doppelt so gross als seine Tiefe, es enthielt zwei durchbohrte Regenbogenhäute, zwei Linsen, zwei Glaskörper und zwei Faltenkränze, die Sclerotica hatte im senkrechten Axendurchschnitte einen ringförmigen Vorsprung, der einfache Sehnerv trat in die Mitte der Hinterwand des Bulbus ein, und breitete sich in eine gemeinschaftliche Netzhaut aus, welche mit einem von der Eintrittsstelle zwischen beiden Linsen vorwärtsreichenden faltigen Fortsatze versehen war. Die Hirnhemisphären fehlten, das grosse Gehirn erschien einfach und ohne Spalte, unter ihm nach vorn lag in der Mitte der einfache Sehnerv. Dieser entsprang mit drei Wurzeln, einer mittleren und zwei seitlichen, von den Vierhügeln. Die mittlere wurde zuerst unten im vorderen Theile der Testeshügel als ein der Länge nach getheilter grauer Zapfen sichtbar, welcher einen weissen Zapfen umgab. Der letzte verband sich durch ein weisses Markbündel mit den seitlichen Wurzeln, indem er den unteren und mittleren Theil des Nerven ausmachte. Jede der Seitenwurzeln erschien als ein weisser markiger Zapfen, welcher von grauer Substanz zwiebelartig umschlossen wurde, und verlor sich im Vorderpaare der Vierhügel, ohne bis zu den Testibus zu reichen, aus welchen der Markzapfen der mittleren Wurzel hervorkam. B. sagt nun ferner: die Vierhügel bilden in den Seitenwurzeln Knoten, und wegen des Zusammenhanges der hinteren mit den vorderen ist zu schliessen, dass die Verbindung der seitlichen Nervenwurzeln in den hinteren sich befindet. Die Fortsetzungen der drei Wurzeln verlaufen nebeneinander in einer gemeinsamen Scheide der harten Hirnhaut zum Augapfel, nach deren Entfernung man eine Längsfurche in der Mitte als Andeutung zweier sich begleitender Nerven wahrnimmt. Er geht demnächst auf Huschke's Untersuchungen über die erste Bildung der Augen zurück, nach welchen beide zusammen anfänglich als eine einfache Blase (Retina), durch einen einfachen Kanal, den noch hohlen Sehnerven, mit der Gehirnblase verbunden, entstehen, welcher durch eine Faltung in der Mitte, die bis zum Gehirn sich rückwärts erstreckt, in zwei sich sondert, die sich vollständig formiren und auseinander weichen. Diese

Falte ist eins mit dem mittleren Netzhautfortsatze im Cyclopenauge, welches auf der Stufe der beginnenden Sonderung verblieben ist. Bei dem Auseinandertreten sollen nun die Bulbi der Säugethiere zugleich eine solche Axendrehung beschreiben, dass die innere Seite eines jeden nach unten zu liegen kommt, worauf bei diesem Monstro auch die verticale Stellung der Pupillen hinweise. Nach der Trennung sollen daher sowohl die äusseren als die inneren, oberen und unteren Seiten der Netzhäute einander entsprechen. (Bei der divergirenden Stellung der Augen empfangen allerdings die äusseren, nicht aber die inneren Theile der Netzhäute Bilder desselben Gegenstandes, Ref.) Im Menschen, meint Verf., gehe diese Axendrehung nicht vor sich, daher die Correspondenz der Netzhäute sich anders gestalte. (Darin liegt indess nicht die gesuchte Erklärung, welches B. auch selbst einräumt, indem er zur Begründung des Einfachsehens Zuflucht zum Urtheile und zur Gewohnheit nimmt, und dadurch die Eingangs aufgestellte richtige Ansicht von dem organischen Ursprunge desselben wieder aufgiebt. Ref.)

5. Stereometrisches Erscheinen der Gesichtsobjecte.

Wheatstone (Beiträge zur Physiologie des Gesichtssinnes, in Poggend. Ann. Bd. I. St. 1., Ergänzung) hat die Bemerkung, dass ein Gegenstand von drei Dimensionen, mit beiden Augen zugleich betrachtet, jedem derselben eine verschiedene Ansicht darbietet, welche nur in dem Falle einer so bedeutenden Entfernung, dass die Richtung der ihn fixirenden Sehaxen fast als parallel anzusehen ist, sich ausgleicht, zu wissenschaftlichen Folgerungen benutzt, welche eine nähere Prüfung erfordern. Da nämlich die beiden Netzhautbilder eines Objectes in Relief, sei es eine Linie, Fläche oder ein Körper, nicht einander congruent sind, sondern ein jedes der Projection desselben von dem betreffenden Auge als dem Gesichtspunkte aus auf eine ebne Fläche entspricht, so wird die Erscheinung des Reliefs durch zwei ungleiche, auf entsprechende Netzhauttheile entworfene Bilder vermittelt, während bei Gemälden und andern flächenhaften Gegenständen, welche auf der Ebne der Sehaxen senkrecht, und zugleich zur Verbindungslinie der Augencentra parallel stehen, die Netzhautbilder von gleicher Gestalt sind. Werden nun von einem Gegenstande in Relief, z. B. einer gegen den Beobachter sich herabneigenden Linie oder einem Würfel die zwei Projectionen für jedes Auge aufgenommen, diese Zeichnungen nahe nebeneinander, jedes an der Seite des Auges, für welches sie gemacht worden,

gelegt, und wird alsdann den Sehaxen eine solche Richtung gegeben, dass sie durch die Mitte der Bilder hindurchgehen und jenseit derselben sich schneiden, so erscheinen beide nicht allein nach bekanntem Gesetze vereinigt, sondern zugleich anstatt der ebenen Darstellung in deutlichem Relief; es ist mithin der Effect der perspectivischen Bilder der nämliche, wie der des gesehenen Gegenstandes selbst, weil jene auf dieselbe Weise wie dieser auf beiden Netzhäuten abgebildet werden. Die Erscheinung bleibt sich gleich, wenn die Zeichnungen gewechselt werden und die Sehaxen sich vor ihnen schneiden. Die Verschiedenheit der Bilder wird hierbei nicht wahrgenommen, sondern verliert sich in die Darstellung der dritten Dimension, wogegen die durch veränderte Richtung der Sehaxen entstehenden Doppelbilder sofort wieder flächenhaft erscheinen. Man kann das Phänomen fixiren, wenn man die leicht wankende Richtung der Sehaxen jenseit durch zwei Röhren oder diesseit durch einen Kasten mit einer Oeffnung in der Vorderwand sichert, man entgeht aber dadurch nicht der Undeutlichkeit, welche den Bildern vor oder hinter der Axenconvergenz vermöge des unpassenden Brechungszustandes anklebt. Diesen Uebelstand zu beseitigen, hat Wheatstone sehr sinnreich sein Stereoskop erdacht, ein Werkzeug aus zwei rechtwinklig zu einander geneigten Spiegeln bestehend, deren Verbindungskante dem Beobachter zugekehrt ist, und aus zweien rechts und links gleich weit von den Spiegeln vertical aufgestellten, von vorn nach hinten gerichteten Fäden, an welchen die Perspectivzeichnungen so befestigt werden können, dass ihre Reflexbilder hinter den Spiegeln genau zusammenfallen. Weil die Bilder in den Spiegeln sich umkehren, so muss man die für das rechte Auge gefertigte Zeichnung links, die andere rechts anbringen, und das Instrument so halten, dass der Winkel, in welchem die Spiegel zusammenkommen, der Nasenwurzel gegenüber stehe, mithin jedem Auge nur das eine der reflectirten Bilder sichtbar ist; alsdann sieht jedes Auge einzeln bei geschlossenem andern sein Bild als planimetrische Contourzeichnung, beide zusammen geöffnet hingegen sehen die Figur, von welcher die Projectionen genommen sind, im schönsten Relief. Werden die Bilder gewechselt, so kehrt letztes sich um, so dass z. B. anstatt eines dem Auge abwärts sich nähernden Strichs ein in derselben Richtung sich entfernender, anstatt einer Pyramide mit zugewendeter Spitze eine mit abgewendeter, anstatt eines Kegels sein Trichters, anstatt eines Kegelabschnittes derselbe mit umgekehrten Basen gesehen wird. Aus diesen und einigen anderen, auf dasselbe Princip sich reducirenden Versuchen wird nun gefolgert: 1) dass durch die gleichzeitige Wahrnehmung zweier verschiedener, dem Gesichtspunkte jedes Auges entspre-

chender Perspectivansichten eines Objects von drei Dimensionen eine lebhafte Vorstellung seines körperlichen Bestehens hervorgerufen werde; 2) dass die Lehre von der Identität correspondirender Netzhautpunkte in der räumlichen Anschauung und von der Differenz der in ungleichen Abständen oder Richtungen vom Netzhautcentro liegenden Punkte unrichtig sei, *indem* beide Netzhautbilder desselben Körpers oder seiner zwei Perspectivzeichnungen, ungeachtet ihrer verschiedenen Gestalt, dennoch eine einzige in sich congruente Anschauung erzeugen, mithin derselbe Objectpunkt auf heterogenen Netzhautstellen abgebildet hier einfach und verschiedene Punkte, auf correspondirende Stellen fallend, getrennt gesehen werden müssen.

Nach Ref's Urtheile ist der erste dieser Folgesätze allerdings wohl begründet, sofern nicht das erwähnte Verhältniss beider Bilder als alleinige, oder selbst nothwendige Bedingung der stereometrischen Ansicht des Objectes, sondern nur als eins der bedingenden Momente, durch dessen Hinzutreten die Vorstellung der dritten Dimension die überzeugendste Lebendigkeit erlangt, anerkannt wird, eine Kugel z. B. oder ein Kegel in einer gewissen Stellung liefern beiden Augen dieselbe Ansicht und werden dennoch körperlich gesehen. Jene exclusive Behauptung ist aber auch von dem Verf. nicht aufgestellt worden. Ref. erklärt sich die Entstehung des Reliefs in der *Gesichtsvorstellung* folgendermaassen. Die Dimension der *Tiefe* wird dem Gesichtssinne nicht von aussen durch die Lichteindrücke auf die Netzhaut gegeben, wie die linearen und planicentrischen Formen der Dinge, weil das Netzhautbild nur in zwei Dimensionen besteht, sondern ist reine Zuthat des Subjectes aus der in der angeborenen Anschauungsform des Raumes sich bewegenden Einbildungskraft, welche aus dem flächenhaften Bilde die Vorstellung eines Körpers schafft, und hierin eben liegt eins der schlagendsten Argumente für die rückwirkende Selbstthätigkeit der Seele beim Gebrauche der Sinne und für ihre Erhebung über das passive Empfangen der äusseren Impressionen. Diese verkörpernde Function der Einbildungskraft wird zwar von gewissen Gesetzen beherrscht, jedoch nicht mit der absoluten Nothwendigkeit und entschiedenen Gebundenheit, wie die Raumbeziehung in den beiden ersten *Dimensionen*, welche gänzlich und allein von der Oertlichkeit der afficirten Netzhautstellen abhängt, sondern ihr ist innerhalb ihrer Normen eine freiere Bewegung zugetheilt. So vermögen wir in einem Flächengebilde nicht das Obere unten, das Rechtsliegende links zu sehen, wohl aber beim Gebrauche nur Eines Auges eine perspectivische Zeichnung abwechselnd flach und körperlich, manchmal sogar nacheinander erhoben und vertieft zu schauen, wie die Zeichnung eines Würfels,

welche zwei Vorstellungen erwecken kann, je nachdem die eine oder andere Fläche als vordere oder hintere gedacht wird, wodurch der Würfel eine ganz andere Lage erhält. Diese Phasen wechseln schon ohne Einfluss des Willens; sie können aber auch willkürlich hervorgerufen werden, wenn man den Gedanken der Vorder- oder Hinterlage einer bestimmten Fläche aufmerksam festhält, und ihn in die Anschauung gleichsam hineinträgt. Eben so gelingt es bei geschlossenem linken Auge, mit dem rechten in einem Kreise auf Papier einen senkrechten Strich, der durch das Centrum geht, wenn das Papier dem Gesichte vertical gegenüber gestellt wird, bei Fixirung eines der Endpunkte in sich folgenden Zeiträumen in der Ebne des Kreises, und wiederum diese Ebne schneidend zu schauen, so dass entweder das obere oder das untere Ende dem Beobachter sich zukehrt, weil in der Wirklichkeit dieser drei Fälle die Richtung, welche der Strich im Netzhautbilde hat, die nämliche ist, hingegen ist es unmöglich, den Strich seitlich abweichen zu lassen, indem diese Neigung der Richtung seines Netzhautbildes widerstreiten würde. Diese Illusionen, die stereometrische Erscheinung eines nahen Körpers, und das deutliche Auftreten der Tiefe in perspectivischen Gemälden, wenn wir uns nur Eines Auges bedienen, setzen es ausser allem Zweifel, dass in den Gesichtsvorstellungen die dritte Dimension Werk der Einbildungskraft ist, und dass es nicht beider Netzhautbilder nothwendig bedarf, die Bedingungen ihres Erscheinens zu erfüllen. Betrachten wir nun mit dem rechten Auge einen ihm nahe gestellten körperlichen Gegenstand, z. B. einen Würfel, der so gerichtet worden, dass Punkte verschiedener Distanzen gleichzeitig ins Auge fallen, und fixiren vor der Hand einen seiner Winkel, so erscheinen die näheren und entfernteren Punkte wegen unpassenden Refractionsstandes undeutlich, und durch den Verdeutlichungsinstinct getrieben, folgt das Auge mit stetig sich verändernder Refraction den en relief geneigten Linien und Flächen, wodurch jedem Punkte seine unterschiedene Entfernung zugetheilt, und bei fortschreitender Brechungsbewegung in der Seele festgehalten wird; das Geschäft der Einbildungskraft besteht nun darin, durch Synthese der Theilbilder verschiedener Distanzen dem Ganzen die körperliche Gestalt zu geben; die etwa bekannte Form und Grösse, den Grad der Helligkeit, die Vertheilung von Licht und Schatten dienen ihr in diesem Acte als empirische Hülfsmomente, auf welche allein sie hingewiesen ist, im Falle wegen bedeutender Entfernung des Gegenstandes der Unterschied der Brechungsstände für seine Partialbilder gleich Null ist; alsdann aber hat ihr Wirken einen freieren Spielraum, wodurch zu mannigfaltigen Täuschungen hinsichtlich der Entfernung und

Körperform um so mehr Gelegenheit gegeben wird, als, wie gesagt, der Gedanke der Anschauung gern sich einverleibt. Der Wechsel des scheinbaren Reliefs bei Betrachtung von Planfiguren zeigt indess das Unzulängliche der genannten Momente für die beharrliche Bestimmung dieser Dimensionsverhältnisse, und die Wichtigkeit der anderen Bedingung, welche der gleichzeitige Gebrauch beider Augen darbietet, wird vornehmlich daraus klar, dass im Augenblicke der Oeffnung des zweiten Auges die Illusion aufhört. Wenn z. B., während das Planbild des Würfels stereometrisch, oder die Linie im Kreise geneigt gesehen wird, man die Hand vor dem andern Auge wegzieht, so wird die Anschauung augenblicklich wieder flächenhaft, und die über das Papier hinausstrebenden Seiten treten in die Ebne zurück, indem dem Wirken der Einbildungskraft engere Schranken gesetzt werden. Ueberhaupt ist es schwerer, mit beiden Augen die perspectivische Ansicht einer Zeichnung zu gewinnen, als mit einem.

Um die Weise des Zusammenwirkens beider Augen beim Anschauen eines Objectes von drei Dimensionen einzusehen, betrachte man zuvörderst einen Metalldraht, welcher in der senkrechten Ebne der Mittelaxe (die der von der Sehaxenconvergenz zur Mitte der Verbindung der Drehpunkte beider Augen gezogenen Linie), und nahe dem Antlitze in einer solchen Neigung stehe, dass das obere Ende näher als das untere sei. Wird das obere Ende des Drahtes mit beiden Sehaxen fixirt, so erscheint derselbe bei scharfer Beobachtung als ein von diesem Punkte aus abwärts divergirendes Doppelbild, weil er zu jeder Sehaxe eine andere seitliche Neigung hat, mithin seine zwei Netzhautbilder mit Ausnahme des fixirten Punktes differente Netzhautstellen einnehmen, nämlich jedes Netzhautbild vom Netzhautcentro als dem Einheitspunkte seine Richtung nach oben und innen nimmt. Es wird unter diesen Umständen jedes der zwei Bilder von dem Auge seiner Seite wahrgenommen. Folgen nun die Augen dem Drahte nach dem untern und entferntern Endpunkte hin, so dass die Axenconvergenz mit steliger Verkleinerung ihres Winkels und zunehmender Entfernung vom Antlitze an der geneigten Linie fortgeleitet wird, so folgt gleichmässig der Einheitspunkt, und beide Bilder ändern continuirlich ihre Stellung zueinander so, dass sie in jedem Momente in dem eben fixirten Punkte sich zu kreuzen scheinen, bis am untern Ende angelangt zwei aufwärts divergirende Bilder gesehen werden, deren jedes dem Auge der entgegengesetzten Seite angehört. Während dieser Bewegung wird nun die Distanz jedes Punktes nach der Grösse des parallactischen Winkels der Sehaxen geschätzt, welche von dem empfindbaren Contractionsgrade der beiden inneren gera-

den Augenmuskeln abhängt, und da sonach jeder folgende Punkt in weitere Distanz verlegt wird, so entwickelt die Einbildungskraft durch Vereinigung des Nachzeitigen in ein Gleichzeitiges die Vorstellung der Richtung en relief, welche bei nun permanenter Fixirung eines Punktes festgehalten wird, während die durch Undeutlichkeit matten Nebenbilder übersehen werden. Diese Thätigkeit der Seele beruht auf einem Abstrahiren von der sich verwandelnden Gegenwart, und einem Fixiren der sich gleichbleibenden Succession. Neigt sich der Draht umgekehrt in die Nähe herab, so ist das Verfahren in Bildung dieser Vorstellung ein analoges mit stetiger Vergrösserung des Convergenzwinkels, und die zwei Bilder stehen im entgegengesetzten Verhältniss zu den Augen als im vorigen Falle. Werden nun von dem Drahte in der erstgenannten Neigung zwei Projectionen, eine für jedes Auge, auf eine zur Mittelaxe senkrechte Ebne aufgenommen, so wird die Zeichnung für das rechte Auge die Richtung nach rechts und unten, die für das linke nach links und unten darbieten, jede für sich wird in dem entsprechenden Auge ein gleiches Netzhautbild wie der Draht selbst hervorrufen, und beide von einem Kreise umgeben im Stereoscope also aufgestellt, dass die Spiegelbilder in der Mitte zusammenfallen, wie es nach der von Wheatstone angegebenen Einrichtung geschieht, werden in den Reflexen ein Kreuz darstellen (Fig. 2.), in welchem die Linie *ac* allein vom Auge n, *bd* vom Auge *m* gesehen wird. Es erscheint auch dieses Kreuz anfänglich unverkennbar, und erst nach einigen gleichsam tastenden Bewegungen der Sehaxen verwandelt es sich, bei verschiedenen Individuen nach einer grösseren oder geringeren Zahl von Secunden, in das Bild einer dem Drahte entsprechend geneigten Linie, welches aber noch durch die pausenweise auftauchenden und verschwindenden Nebenbilder gestört wird. Da nämlich beide Netzhäute mit Ausnahme der Centralpunkte, welche der Kreuzungsstelle entsprechen, vacant und nur differente Punkte beschäftigt sind, welches dem Zwecke der Einheit der Vorstellung widerspricht, so erwacht das instinctartige Streben nach Einheit des Bildes, welches, da sie gleichzeitig zu erringen versagt ist, wenigstens eine Identität in der Zeitfolge durch successive Richtung der Sehaxen auf je zwei gegenüber liegende Punkte bewirken will. Die Bewegung der Axen nimmt daher folgenden Weg: zuerst zur Vereinigung der Punkte *c* und *d* Kreuzung der Axen in *h*, demnächst für *f* und *g* in *l*, für *o* in *O*, weiter für *k* und *p* in *r*, für *s* und *t* in *u*, für *b* und *a* in *w*. Da die Axenconvergenz hierbei von den Augen sich immer weiter entfernt, und ihr Winkel sich verkleinert, so beschreibt sie die Linie *hu* im Relief nach *u* hin rückwärts, und diese Vorstellung

entsteht daher durch den gleichen Process wie die der Richtung des Drahtes selbst sich bildeten. Werden die Zeichnungen im Stereoscope gewechselt, so wird (Fig. 3.) *bd* von *n*, und *ac* von *m* gesehen, und die identificirende Bahn der Axenintersection ist alsdann *u* (für *c* und *d*), *r* (für *f* und *g*) *o*, *l* (für *k* und *p*), *h* für *s* und *t*, *w* für *b* und *a*, indem der *Scheitel* des Axenwinkels in *u* jenseit des Kreises hinausstrebt, *und* nach *h* der Nasenwurzel sich mehr und mehr nähert, in *O* mit der Ebne des Kreises zusammenfällt, daher das Reliefbild *uh* nun in entgegengesetzter Richtung durch den Kreis hindurchzutreten scheint. Auf dieselbe Weise kommt, wenn die Zeichnungen nebeneinander gelegt werden, die Vorstellung der Richtung in die Tiefe dadurch zu Stande, dass die bewegliche Axenneigung je zwei Punktbilder nacheinander in die Netzhautmitte bringt.

Es ist hiernach leicht einzusehen, wie aus dem Zusammenfallen zweier perspectivischer Zeichnungen die Darstellung einer körperlichen Figur hervorgeht. Es seien (Fig. 4.) zwei Projectionen eines abgestumpften, mit der Scheitelfläche dem Beobachter zugekehrten Kegels, *A* für das rechte, *B* für das linke Auge auf Papier getragen, und *A* an der linken, *B* an der rechten Wand des Stereoskopes angebracht; so werden in den Reflexbildern die äusseren Kreise sich decken, die inneren aber in der Weise sich schneiden, dass (Fig. 5.) der innere von *B* nach links, der innere von *A* nach rechts, von der Mitte *O* des gemeinsamen äusseren Kreises abweicht, mithin der Kreis, dessen Mittelpunkt *c* ist, vom Auge *n*, der, dessen Mittelpunkt *d*, von *m* gesehen wird. Wird nun *o* von den Sehaxen *mo*, *no* fixirt, so würde die Flächenfigur entsprechend dieser Zeichnung erscheinen, wenn nicht sofort zur Einigung der innern Kreise die Axen die Stellung *md*, *nc* annähmen, wobei der Intersectionspunkt aus der Ebne des grossen Kreises dem Gesichte näher von *O* nach *a* rückt. Das Zusammenfallen der innern Kreise wird also dadurch bewirkt, dass die Axenconvergenz die Linie *Oa* beschreibt, gleichwie sie thun würde, wenn der innere Kreis en relief hervorträte, wovon die scheinbare Erhebung des Bildes die Folge sein muss. Wird *A* an der rechten, *B* an der linken Seite der Spiegel *aufgestellt*, so treten die inneren Kreise entgegengesetzt auseinander, indem *n* den Kreis *d*, *m* den Kreis *c* sieht, die Intersection der Axen bewegt sich alsdann vorwärts von *o* nach *b*, um das Doppelbild zu vereinfachen, und man glaubt daher von der Basis in die Höhle des Körpers hineinzuschauen. Das Schwanken der Sehaxen und der Bilder wird hierbei von dem Beobachter kaum wahrgenommen, indem sie den angeborenen Bewegungsgesetzen der Sehorgane folgend, augenblicklich zur

einigenden Convergenz sich neigen, und nur bei grosser Excentricität der innern Kreise werden das Muskelspiel der Axenneigung und die Bewegung der Bilder empfunden. Die Leichtigkeit, mit welcher die Axenneigung sich ändert, zeigt sich beim Versuche des langsamen Rückwärtsziehens einer oder beider Zeichnungen, indem die dadurch entstehenden flächenhaften Doppelbilder des Ganzen sofort wieder körperlich zusammenfliessen, wodurch indess die Figur wegen der durch gleichzeitig erhöhten Brechungsstand der Augen verkleinerten Netzhautbilder zugleich kleiner wird.

Auf demselben Wege gewinnen wir mittelst der Spiegel, wie bei wirklichen Gegenständen, von den complicirtesten Körperformen die stereometrische Ansicht durch Vereinigung zweier Projectionen vermöge der bewegten Axenneigung, und in den Versuchen am Stereoskope entdeckt man bei genauer Aufmerksamkeit überall gar leicht die Doppelbilder der nicht fixirten Theile, auch bei Betrachtung eines den Augen nahe gehaltenen Körpers, als eines würfelförmigen Tintenfasses, findet man sie, doch nur minder lebhaft wieder, einmal weil hier der Unterschied der sich begrenzenden Lichtqualitäten mehrentheils geringer als der Abstich schwarzer Figuren auf weissem Papiere ist, sodann weil bei wirklichen Gegenständen sowohl die abstrahirende (subtrahirende) als die zusammensetzende (addirende) Thätigkeit der Seele energischer wirkt als bei blossen Spiegelungen. Sind die Perspectivzeichnungen nach einem sehr nahen und zugleich winkligen Körper, z. B. einem Würfel angefertigt, daher voneinander sehr abweichend, so erscheinen die Doppelbilder im Stereoskop weit getrennt, und können nicht so leicht übersehen werden, daher sie ungeachtet der bestehenden Integrität des Reliefs dennoch Störung verursachen. Je stärker die Sehkraft beider Augen, desto schneller, überraschender und lebhafter ist der verkörpernde Effect dieses Werkzeuges, bei Individuen mit ungleicher Sehkraft des rechten und linken Auges wird er nach Maassgabe dieses Unterschiedes schwächer und langsamer, oder bleibt gar aus. Wird eine der Zeichnungen umgekehrt, so dass in den Reflexbildern gleiche Theile zusammenfallen, so ist die Illusion augenblicklich vernichtet, weil ein einiges Bild schon vorhanden, und kein Anlass zur Veränderung der Axenstellung mehr gegeben ist. Eben daher erklärt sich beim Anschauen perspectivischer Zeichnungen oder Gemälde, welche nur für den Gesichtspunkt eines Auges berechnet sein können, das lebhaftere Hervortreten der dritten Dimension, wenn wir das eine Auge schliessen oder bei Anwendung beider soweit zurücktreten, dass die Richtung der Sehaxen der parallelen nahe kommt, wodurch eine Vereinigung beider Gesichtspunkte annähernd bewirkt,

und die aus der Gleichheit beider Netzhautbilder entspringende Störung beseitigt wird.

Bei Wiederholung der Versuche im Stereoskop hat Ref. einige Umstände bemerkt, welche die Function der Einbildungskraft zur Vorstellung des Reliefs, und die Freiheit ihres schöpferischen Wirkens aufs augenfälligste darthun: als erstens, dass wir nach Umkehrung der einen Zeichnung das Reflexbild nicht immer flach, sondern zuweilen in der einen Hälfte erhoben, in der andern eingedrückt sehen, wenn nämlich die Figuren eine solche Deutung zulassen, z. B. als wenn beim abgestumpften Kegel oder der durchschnittenen Pyramide die Scheitelfläche schräg durch die Basis sich hindurch erstrecke; zweitens, dass die aus zwei Projectionen hervorgehende Darstellung einer sechsseitigen Pyramide auch die Gestalt eines Würfels in einer solchen Stellung, wo seine Diagonale mit der Mittelaxe zusammenfällt, annehmen kann; drittens, dass, wenn bei Erscheinung der erhabenen Figur man das eine Auge schliesst, oder die eine der Zeichnungen entfernen lässt, man noch einige Secunden lang die Erhebung wahrnimmt, ehe das Bild sich verflacht; viertens, dass der Ungeübte die stereometrische Form nicht sogleich erkennt, sondern erst dann, wenn er auf das Vorspringen der Figur aufmerksam gemacht wird, dieses scheinbar erfolgt, und dass dem Geübten, wenigstens bei den einfacheren Zeichnungen, z. B. den excentrischen Kreisen, durch das beharrliche Festhalten des Gedankens einer Fläche es gelingt, die dritte Dimension in der Vorstellung zu vernichten, und das Körperliche in die planicentrische Doppelfigur umzuwendeln. Ein Aehnliches zeigt sich auch bei Betrachtung wirklicher Gegenstände; so vermögen wir bei angestrengtem Aufmerken auf die Doppelbilder wohl den en relief geneigten Draht als undeutliches Kreuz in der Fläche zu schauen. Es ist also offenbar der Gedanke des Körpers, welcher das Axenspiel zur Vereinigung der Bilder und daraus folgenden Entfaltung der dritten Dimension in Bewegung setzt. Wir verfahren nämlich, durch die Idee der dritten Dimension angeregt, bei Anwendung des Stereoskopes gleichwie bei Betrachtung eines wirklichen Körpers; an letzterem werden beim Fixiren eines Punktes die näheren oder entfernteren Punkte doppelt und zugleich undeutlich gesehen, und demnächst durch Fixiren ihrer selbst deutlich und zugleich einfach, wodurch der Sinn in seinen Forderungen befriedigt wird, und demgemäss die Entfernung jedes Punktes gleich dem der Axenintersection setzt. Zwar giebt es einen besondern Fall des Doppeltsehens, in welchem zwei gleiche Objecte, z. B. zwei Billardkugeln zu einem in der Mitte erscheinenden Bilde sich vereinigen, wenn nämlich jedes derselben in einer der Sehaxen liegt, sei es, dass letzte

diesseit oder jenseit der Objecte sich schneiden, und wo dennoch dieses mittlere Bild nicht in die Entfernung der Intersection, sondern in die der wirklichen Objecte verlegt wird; allein dieser ausserordentliche Fall, der schon seiner Seltenheit wegen nicht als Richtschnur anzunehmen ist, und nach dessen Analogie selbst die durch die Axenbewegung identificirten Bilder des Stereoskops noch in der Fläche erscheinen müssten, darf mit dem beim Gebrauch dieses Werkzeuges obwaltenden Verhältnisse vornehmlich deshalb nicht verglichen werden, weil dort das Mittelbild undeutlich, und an jeder Seite abermals von einem Doppelbilde begleitet ist, in den Reflexbildern des Stereoskopes aber bei der Einigung nicht zugleich eine Verdoppelung, nicht ein Dreifach-, sondern ein Einfachsehen statt findet, indem jedes der Bilder nur von dem Auge seiner Seite gesehen wird; der Identitätsinstinct des Sinnes findet daher in jenem Mittelbilde keine Befriedigung, und darum wird die Axenconvergenz hier nicht Distanznorm.

Das umgestaltende Geschäft der Seele, wenn es durch Wiederholung einmal geläufig geworden ist, tritt an den projicirten Bildern sofort in Wirksamkeit, wie dieselben im Raume zusammenfliessen; man sieht dieses im Stereoskope, wenn die Sehaxen anfänglich in weite Distanz gerichtet werden, wodurch die Bilder getrennt erscheinen und demnächst convergiren, indem nun die rasch sich begegnenden Linien in dem Momente ihrer Vereinigung in die dritte Dimension sich entfalten. Diese Function scheint in sofern schon dem Denkprocesse analog zu sein, als die Einbildungskraft in Erschaffung der Reliefformen nach ähnlicher Weise wie der Verstand in Bildung der Begriffe aus sinnlichen Vorstellungen verfährt, indem sie aus den zwei Bildern das Differente fallen lässt, und das Gemeinsame in eine höhere, nicht mehr rein sinnliche Form des Wahrnehmens zusammenstellt. Sie wirkt aber nicht allein für die Form des Ganzen, sondern zugleich für die Grösse und Gestalt der Partialvorstellungen als ausgleichende Kraft, denn man überzeugt sich durch abwechselndes Schliessen des einen und andern Auges, oder durch langsame Seitenbewegungen des Instrumentes bald, dass jede Seitenfläche in der vortretenden Figur nun grösser erscheint als die kleinere derjenigen Flächen in den Planbildern, aus deren Uebereinanderfallen sie entstand, und zugleich kleiner als die grössere von beiden. Eine ähnliche Ausgleichung findet bei Betrachtung eines wirklichen Körpers, und selbst beim Sehen in der Fläche statt, wenn zwei Kreise von geringem Grössenunterschiede also angesehen werden, dass ein Mittelbild zwischen dem grösseren und kleineren entsteht, oder wenn ihre Reflexbilder im Stereoskope sich aufeinander legen, auch wenn ein Kreis in sehr schräger Seiten-

richtung, welche einen merklichen Unterschied der Entfernungen von jedem Auge, daher auch der Grösse beider Netzhautbilder mit sich bringt, gesehen wird. Im letzten Falle hat zugleich jedes der Netzhautbilder eine andere Form, weil die Neigung der Ebne des Kreises zu beiden Sehaxen nicht die nämliche ist, so sieht z. B. das rechte Auge einen Kreis, das linke ein Oval, wenn jener zur Axe des rechten Auges senkrecht steht. Die Erscheinung beim Gebrauche beider Augen hat alsdann etwas Unbestimmtes und Schwankendes durch mitunter sichtbare und wieder verschwindende Doppelgrenzen, wodurch das Auge sich ermüdet und angegriffen fühlt, bis es entweder in der Vorstellung der mittleren Grösse und der gedachten Form quiescirt, oder von der Empfindung des einen Organs abstrahirt wird. Hier ist es wiederum die Einbildungskraft, welche, geleitet von dem Gedanken der Einheit, den heterogenen Stoff bewältigt und umschafft. Es hat indess dieses Vermögen sehr enge Grenzen, indem bei einigermaassen erheblicher Differenz der Bilder die Doppelheit unvertilgbar ist, und das eine in dem andern z. B. als concentrische Kreise gesehen wird.

Es kann nicht fehlen, dass bei dieser Operation Bilder differenter Netzhautstellen einfach, und solche, die auf identischen Theilen sich zeichnen, getrennt vorgestellt werden. Hierüber findet sich bei Wh. ein auffallendes Experiment, welches Ref. im Ganzen richtig befunden hat. Wenn ein starker senkrechter Strich im Kreise, und ein desgleichen schräger, durch dessen Mitte aber eine viel schwächere, ebenfalls verticale Linie gezogen worden ist, in den Bildern des Stereoskopes aufeinander fallen, so erscheinen die zwei ersten zusammen einig und in seitlicher Richtung die Scheibe durchbohrend, hingegen die schwache Linie senkrecht auf der Kreuzung der Sehaxen stehend. Das Phänomen tritt nämlich nach Referents Erfahrung bis zu einer gewissen Grenze jedesmal dann ein, wenn die schiefe Linie nur wenig von der lothrechten abweicht, bei grösserem Winkel sieht man die senkrechten Striche identisch und von dem schrägen durchschnitten. Diese Thatsachen beweisen indess nicht, wie Wh. zu glauben scheint, wider die Lehre von der angeborenen Identität und Differenz der Netzhäute, denn sie gehören, wie alle stereometrische Vorstellung schon einem höheren Gebiete, als dem des sinnlichen Anschauens, nämlich dem psychisch-subjectiven, an, welches selbst noch über den in die Sphäre der somatischen Subjectivität fallenden Erscheinungen der lebendigen Reaction der Nervensubstanz, als Nachbilder, Blendungsbilder, farbige Schatten u. s. w. steht. Ref. sah bei Wiederholung der Wheatstone'schen Versuche auch häufig subjective Far-

bennüancen auftreten, z. B. in dem zuletzt erwähnten nimmt der eine der Striche mehrmals eine rothe, der andere eine grüne Schattirung an.

Ernst Brücke, über die stereoskopischen Erscheinungen und Wheatstone's Angriff auf die Lehre von den identischen Stellen der Netzhäute, in Müller's Archiv 1841 Heft 5. hat übereinstimmend mit obigen Ansichten das Unzulängliche dieses Gegenbeweises aus der Beobachtung dargethan, dass beim Anschauen eines Körpers in jedem Momente nur Ein Punkt desselben fixirt wird, und die Axenkreuzung in verschiedenen Distanzen sich fortbewegt, wie bei scharfem Aufmerken die veränderlichen Doppelbilder der hintereinander liegenden Theile zeigen; dass Wh. anders gesehen, sei nur einem Mangel an Fähigkeit, consequent zu fixiren, zuzuschreiben, wobei auf die Schwierigkeit dieses Actes wegen der Neigung der Sehaxen zum Einfachsehen aller Theile, und auf die höchst geringe Veränderung des Convergenzwinkels zur Bewirkung eines bedeutenden Sehweitenunterschiedes hingeweisen, und die Möglichkeit, dass eine solche Menge von Einzeleindrücken in dem kurzen Zeitraum des sogenannten Erblickens sich succedire, gezeigt wird. Hat die Sehweite einmal alle Veränderungen durchlaufen, die nöthig sind, damit alle sichtbaren Punkte des Körpers in den Horopter fallen, so durchläuft sie denselben Weg rückwärts, und bleibt so in einem fortwährenden Schwanken zwischen dem Horopter für den entferntesten und für den nächsten Punkt, woraus der bleibende Eindruck des Reliefs hervorgeht. Brücke findet alsdann durch Berechnung, dass bei einem gewöhnlichen Stereoskope, dessen Sehweite acht Zoll, und in welchem der grösste Unterschied der Sehweite in den vorgestellten Körpern zwei Zoll beträgt, zur Verlegung der Axenkreuzung vom nächsten zum entferntesten Punkte nur die Abdrehung jeder Sehaxe in einem Winkel von 2° 13′ erfordert wird, welche gar leicht unserer Aufmerksamkeit entgehen kann, und bemerkt ebenfalls, dass durch scharfes Fixiren eines Punktes der entgegengesetzten Grenzflächen das illusorische Relief in ein flaches Doppelbild sich auflöst. Dieselbe Erklärung wird auch auf die übrigen stereoskopischen Phänomene folgerecht angewendet, und die Beobachtung Wh.'s berichtigt, dass, wenn die Bilder farbig auf einen Grund von complementairer Farbe gezeichnet, und eine Zeit lang im Stereoskope betrachtet werden, hernach bei geschlossenen Augen abwechselnd das Nachbild der einen und der anderen Zeichnung erscheine, und in dem Augenblicke, wenn beide zugleich erscheinen, das Relief sich darbieten soll, woraus Wh. auf die Unabhängigkeit des Reliefeindrucks von etwaigen Bewegungen

des Auges geschlossen hat. (Auch Ref. hat diesen Versuch nicht bestätigt gefunden, sondern bei Wiederholung desselben einen ähnlichen Erfolg wie Br. wahrgenommen. Wenn aber die Ausgleichung zweier ungleichen Kreise zur Mittelgrösse im Stereoskope von einem gleichzeitig bewirkten differenten Refractionsstande beider Augen herzuleiten versucht wird, so muss Ref. nach seinen hierüber in der nachfolgend anzuzeigenden Schrift niedergelegten Beobachtungen diese Hypothese bestreiten, und ebenfalls ein Spiel der Axenconvergenz in Erzeugung dieses Phänomens annehmen. Der Instinct der Axenrichtung zum Einfachsehen wird aus der zwar wahrscheinlichen, aber noch nicht thatsächlichen Voraussetzung erklärt, dass je zwei identische Netzhautpunkte demselben Theile des Centralorganes ihre Nervenfasern zusenden. Werden dieselben nun von zwei verschiedenen Objectpunkten getroffen, so muss der Centraltheil zwei verschiedene Thätigkeiten gleichzeitig concipiren, welchem ermüdenden Zustande er durch die identificirende Axenstellung sich zu entziehen sucht. Da nämlich nach Marshall Hall die Augenmuskeln nicht bloss mit Willensleitern, sondern zugleich mit excitomotorischen Nervenfasern versehen sind, so wirkt die gleichzeitig verschiedene Affection identischer Sehnerventheile auf den entsprechenden Centraltheil als ein Reiz, der sich durch die excitomotorischen Augenmuskelnerven *fortpflanzt*, welche dann diese Muskeln zu der geforderten Contraction unwillkürlich bestimmen.

Wheatstone's Abhandlung hat ausser obigem Aufsatze noch eine besondere Schrift „die Dimension der Tiefe im freien Sehen und im stereoskopischen Bilde, von Tourtual, Münster, 1842“ veranlasst, deren Zweck die Lösung der Frage ist: wie es zugeht, dass ungeachtet des flächenhaften Netzhautbildes die Objecte körperlich erscheinen? Der erste Abschnitt derselben stellt die allgemeinen Normen für die Vorstellung räumlicher Neigungen beim einseitigen und alternirenden Sehen auf. Nachdem die Begriffe Horopter als die Normale zum Zielpunkte der Sehaxe des Einzelauges in der Axenebne, Horopterebne als die durch den Horopter senkrecht gelegte Fläche, Sehbasis als die Verbindung der Augendrehpunkte, Mittelaxe als die Linie von der Mitte derselben zum Fixirpunkte, und Vertikale als die auf der Axenkreuzung zur Axenebene errichteten Perpendikel definirt worden, wird zuerst die Frage untersucht, wie die Neigung von Linien und Flächen nach der Richtung der Tiefe hin unterschieden werde? und gezeigt, dass dieselbe nur durch Beziehung auf eine gedachte Linie oder Fläche erkannt wird, demnach das Verhältniss zur dritten Raumdimension nur ein Gedachtes ist, welches vom Subjecte in die

Flächenanschauung übertragen wird, weil das Netzhautbild der Projection der Linie oder Fläche vom Augendrehpunkte aus auf die Horopterfläche entspricht. Es werden die Declination oder die seitliche Neigung zur Sehaxe, und die Inclination oder die Neigung zur Axenebne unterschieden, beide combinirt geben die Doppelneigung. Die Normalvorstellungen, welche die Neigung im Sehen reguliren, sind demnach die des Axenstandes und der Axenebne. Beim Wechsel der Augen bleibt die Inclination dieselbe, während die Declination sich ändert; und das Object scheint dabei nicht allein die relative Lage zu hinterliegenden Gegenständen, sondern zugleich den absoluten Ort oder die Lage zur Sehbasis zu ändern, weil das unbeschäftigte Auge seine Axe nicht dem Objecte zuwendet, sondern sie jenseit desselben mit der anderen sich schneiden lässt; auch die scheinbare Gestalt des Gegenstandes wechselt wegen der Verschiedenheit des Gesichtspunktes für die beiderseitigen Projectionen.

Im zweiten Abschnitte wird die Ausgleichung der Neigungsnormen und Gestaltunterschiede beim combinirten Sehen beider Augen dargestellt. Diese gründet sich auf einen von der Mitte der Sehbasis ausgehenden mittleren Standpunkt nach dem Typus der Cyclopie, in welchem beide Einzelrichtungen sich einigen, indem jedes Auge sein Bild in die Richtung verlegt, in welcher es von jenem ideellen mittleren Gesichtspunkte aus stehen würde, welche Einrichtung ohne Zweifel einen organischen Grund hat. Die gemeinsame Deckungslinie ist die Mittelaxe, und gilt daher diese beim Sehen mit beiden Augen für die Richtung der dritten Dimension, wie jedem Einzelauge die Sehaxe. Der mittlere Gesichtspunkt liefert beim combinirten Sehen zugleich auch die Norm für die Vorstellung der Declination gegebener Linien und Flächen, welche nämlich auf die Mittelaxe als auf die Neigungslinie bezogen wird, so wird ein gerade gegen die Nasenwurzel herabgeneigter Draht nach keiner Seite hin abweichend, wie von dem Einzelauge, sondern in seiner wahren Inclination zur Mittelaxe gesehen, welche für das Subject nur eine ideelle Existenz hat, weil sie von keinem Auge vorgestellt wird. Auch die Differenz der Grösse und Gestalt beider Netzhautbilder gleicht sich zu einem Mittel aus, welches dem Bilde im Mittelauge und der Projection von demselben auf die Normale zur Neigungslinie entsprechen würde, diese Linie, der Horopter des Aquilonius, wird hier Mittelhoropter, und die senkrechte Ebne durch sie Mittelhoropterebene genannt. Bei Anwendung eines Auges beurtheilen wir die wirkliche Gestalt einer geneigten Figur nach vorausgesetzter Kenntniss ihrer Neigung aus der perspectivischen Ansicht, indem wir jene aus der vorgestellten Neigung in die Horopterebne zu-

rückgeführt denken; beim Gebrauche beider Augen erlangen wir dies aus der Mittelperspective und Reduction der Neigung zur Mittelaxe auf die Ebne des Mittelhoropters. Die Bildung der zwischen den differenten Netzhautbildern mitten liegenden Vorstellung kann nur aus dem musculären Sehprocesse durch umschreibende Bewegung der Axenconvergenz erklärt werden.

Im dritten Abschnitte werden durch Beobachtungen und Versuche die subjectiven Bedingungen aufgehellt, welche die Neigung im Concreten bestimmen. Als Momente für die Declination werden hervorgehoben beim einseitigen Sehen die den Einzelpunkten entsprechenden Refractionsstände des Auges und die Vergleichung des Netzhautbildes mit der gedachten Form des Objectes, beim combinirten die Vergleichung von drei Bildern für drei Gesichtspunkte, und die bewegliche Parallaxe der Sehaxen. Die Inclination wird durch die identificirende Axenbewegung im Doppelbilde erkannt; bei Flächen kommt noch die verschieden scheinbare Gestalt für beide Augen hinzu, wobei indess die Vorstellung mehr oder minder dependent vom Gedanken bleibt. Als Hülfsbestimmungen werden der Grad der Beleuchtung, die scheinbare Grösse in verschiedenen Abständen vom Auge und die Lage zu benachbarten Gegenständen benutzt.

Es folgt nun eine Reihe von Observationen über zusammengesetzte Erscheinungen der Declination im Stereoskope, bewirkt durch das Zusammenfallen verschieden declinirter Reflexbilder. Verf. liess in den Laden dieses Instruments Klappen mit der Zeichnung eines Kreises anbringen, welche um eine senkrechte Axe gedreht werden konnten. Befanden sich die Kreise in den Ebnen der Laden, so erschien in den Spiegeln ein einfaches Oval in der Ebne des Mittelhoropters. Wurden sie schräg und sich parallel gestellt, so sah man ein Mitteloval in gleicher Declination. Blieb die eine Klappe angelehnt, und wurde die andere schräg ein- oder auswärts gestellt, so stellte das gemeinsame Reflexbild in der Mittelform und halben Declination sich dar. Wurden die Klappen mit den vorderen oder hinteren Rändern einander entgegen geneigt, so combinirte sich ein Reflexbild, parallel der Mittelhoropterebne vor oder hinter derselben schwebend. Alle diese Erscheinungen und vielfältig dabei vorkommende Modificationen werden bloss aus der Richtung, welche zur Vereinigung der zwei Reflexbilder die Axenkreuzung nimmt, begreiflich.

Der folgende Abschnitt handelt von der Inclination und Doppelneigung im Stereoskope, zu deren Beobachtung andere, um eine wagrechte Axe bewegliche Klappen eingefügt, und ihre Ränder durch Schirme den Augen entzogen wurden. Zwei senkrechte Linien an den Klappen erschienen, wenn die eine

Klappe mit dem obern Rande einwärts gekehrt wurde, in den Reflexen als ein Kreuz mit verkürztem einen Arm, und es kam nicht zur einigen Darstellung, weil die Axen behufs der identificirenden Bewegung nicht aus der Ebne weichen konnten; wurde diese Schwierigkeit durch Vorschieben der Schirme gehoben, so erschien entsprechend der Bewegung der Axenconvergenz eine einfache Linie von mittlerer Seitenabweichung und mittlerer Inclination. Wurden die oberen Ränder der Klappen einander entgegen geneigt, oder voneinander abgekehrt, so entstand vermöge der zwiefachen Projection ein gekreuztes Doppelbild, welches wegen gleicher Höhe der Schenkel analog dem gegen die Nasenwurzel geneigten Drahte durch Axenumschreibung als einfache Linie im Relief gesehen wurde. Wurden die Klappen inclinirt und sich parallel gestellt, so erzeugten sich zwei Bilder von gleich starker, aber entgegengesetzter Inclination und von gleicher Declination, welche mit den Enden einander überragten, und daher nur durch Hülfe der Schirme zur einigen Darstellung in der Ebne des Mittelhoropters und in der entsprechenden Declination, wiederum gemäss dem Gange der Axenkreuzung, gebracht werden konnten. Die Fruchtlosigkeit der Bemühungen, eine Ausgleichung der entgegengesetzten Inclinationen zu Stande zu bringen, wenn die zu vereinigenden Punkte der Linien nicht in einer Ebne mit den Drehpunkten der Augen lagen, und der Erfolg derselben im entgegengesetzten Falle beweisen die Vermittelung des Erscheinens der Inclination durch den musculären Vorstellungsprocess. Diese Versuche wurden auch mit zwei gleichen Kreisen angestellt, wobei sich abermals eine Ausgleichung der Formen der Reflexbilder durch Axenbewegung herausstellte.

In dem sechsten Abschnitte, über Entstehung und Correction der Illusionen der Tiefe, wird dargethan, wie wesentlich die Criterien der Neigung für die Darstellung der Körperwelt durch den Gesichtssinn sind, und welche ergiebige Quelle von Irrungen eine mangelhafte Anwendung derselben eröffnet, wie aus der gleichzeitigen Auffassung der zwei Netzhautbilder durch Dazwischenkunft der Axenbewegungen in dieses Feld der Irrungen Ordnung gebracht wird, wie der Muskelsinn im Sehorgane das Bewusstsein der stereometrischen Gestalt der Gegenstände vermittelt, wie bei der Reliefbildung im Vorstellen die geneigten Flächen der Körper ein Mittel der Form für die Einzelaugen sich darbieten, woran sich die Erklärung des Reliefserscheinens im Stereoskope knüpft.

Der siebente Abschnitt erweiset das Entstehen der stereometrischen Darstellung aus der Einbildungskraft durch die Illusionen der Tiefe, welche an schwarzen Drahtgerüsten von Würfeln, Pyramiden und Kegeln bei freiem Sehen zur Wahr-

nehmung kommen. Ein solches Pyramidenskelet auf weisser Grundlage, mit Einem Auge betrachtet, kann, gleich der Contourzeichnung abwechselnd erhoben, vertieft, plan, und demgemäss in verschiedener Neigung zur Unterlage gesehen werden, zwei nebeneinander können selbst entgegengesetzt erscheinen. Dasselbe Gerüste lässt, wenn es die Spitze dem Auge zuwendet, sich umgekehrt ansehn, und eine etwaige Bewegung zerstört die Täuschung nicht, sondern wird ebenfalls zu einer umgekehrten; wird bei der umgekehrten Ansicht eines Würfelskelets der Kopf zur Seite gedreht, so scheint es sich um die Verticalaxe zu drehen, woraus gefolgert wird, dass die Vorstellung der Bewegung nicht von der Bewegung im Netzhautbilde, sondern vom Urtheile abhängt. Alle diese Illusionen schwinden sofort bei Mitwirkung des anderen Auges. Zwei solche Gerüste gleichmässig in den Sehaxen aufgestellt, erscheinen als drei, und zwar beliebig, vertieft oder im Relief; stehen sie so, dass sie jede ihrem Auge die Ansicht derselben in der Neigungslinie gedachten Pyramide darbieten, so erscheint das Mittelbild nur hohl, die Seitenbilder abwechselnd hohl oder erhoben, welches Alles von einer schwachen Axenbewegung abgeleitet wird. Wenn beim einseitigen Sehen die Einbildungskraft ihrer plastischen Thätigkeit sich begiebt, so erscheinen die Drahtformen gleich ihren Netzhautbildern flächenhaft, wobei die mannigfaltigsten Figuren herauskommen; diese werden durch Bewegen des Haupts in stereometrische verwandelt, und geben dadurch ein lehrreiches Beispiel von dem Eingreifen der Denkkraft in die Bildung der Gesichtsvorstellungen.

Der achte Abschnitt erörtert die merkwürdigen Erscheinungen, welche Drahtgerüste im Stereoskope nach dem Axenstande in abwechselndem Relief und Hohlsein darbieten, zur Widerlegung der Wheatstone'schen Theorie, und es zeigt sich hierbei aufs deutlichste der Einfluss der Axenconvergenz auf die Bestimmung der Distanz der Objectpunkte, indem die zwei Pyramidenspitzen der Reflexbilder, durch die Axenstellung identificirt, in der Entfernung der Axenkreuzung gesehen werden. Es werden hiernächst die Beweise für die angegebene Entstehung des Reliefbildes im Sehen summarisch zusammengestellt, auch gezeigt, wie beim Gebrauche des Stereoskopes die Bewegungen der Augen sichtbar werden, wie eine Störung derselben durch überraschenden Lichtreiz oder Ermüdung bei hellen Farbenbildern zugleich eine Vernichtung des Effects zur Folge hat, und dass derselbe gar nicht zu Stande kommt, wenn die erforderlichen Axenbewegungen mechanisch gehindert werden. Der zehnte Abschnitt endlich widerlegt die von Wheatstone für die Unabhängigkeit der Reliefs von den

Bewegungen der Augen aufgestellten Argumente, und zeigt, wie die stereoskopischen Erscheinungen mit der Lehre von den identischen Netzhautpunkten, welche durch sie gestürzt werden soll, sich nicht allein vereinigen, sondern ihr selbst zur Bestätigung dienen. Zuletzt wird das Phänomen der Vereinigung ungleicher Kreise beim freien Sehen wie im Stereoskope untersucht, die Erklärung desselben aus ungleichem Brechungsstande beider Augen aus Gründen der Beobachtung verworfen, und aus einer fortgesetzten Analyse dieser Erscheinung und ihrer mannigfaltigen Modificationen, als eines Ballottements des kleinen Kreises im grossen, eine Vereinigung der ausschliesslich erscheinenden unteren und oberen Kreissegmente u. s. w. eine neue, auf die nachgewiesene Möglichkeit eines geringen Ausweichens der Sehaxen aus ihrer Ebne sich gründende Erklärung abgeleitet, und letztes als eine neue Thatsache aufgestellt.

6. Stellung und Bewegungen der Augen.

Ueber die Stellung der Sehaxen im Schlafe hat Melchior (de strabismo, Havniae 1839) Beobachtungen angestellt. Er fand, dass, wenn Erwachsenen im tiefen Schlafe die Augen geöffnet werden, dieselben, wie auch Ref. früher angegeben, häufig aufwärts divergiren bei verengten Pupillen, und demnächst eins oder beide nach der Mitte oder selbst gegen den inneren Augenwinkel hin langsam sich bewegen, und nach Schliessung der Augen ihre vorige Stellung wieder annehmen, wie sich bei abermaliger Eröffnung zeige. Nicht immer aber soll es sich also verhalten, bisweilen sollen auch beide gerade auf- oder abwärts gerichtet sein, welches dahin deute, dass im Schlafe die Augen eben sowohl als andere Theile des Körpers sich bewegen können. Die divergirende Richtung im Schlafe wird dadurch erklärt, dass die convergirend bewegenden Muskeln, durch die anhaltend fixirende Thätigkeit im Wachen ermündet, nun von ihren Antagonisten überwunden werden. Bei Neugebornen, welche noch nicht fixiren, scheinen die Augen im Schlafe der Schwerkraft zu folgen, indem sie in der Rükkenlage des Kindes häufig dieselbe Stellung wie bei Erwachsenen haben, in der Seitenlage aber nach den abhängigen Augenwinkeln hin stehen. Die Stellungen sind aber auch hier keinesweges constant, sondern wechseln mannigfaltig, so dass sie beim Oeffnen zu verschiedenen Zeiten anders erscheinen, und kaum eine Richtung erdacht werden kann, in welcher man sie nicht einmal findet. Purkinje, J. Müller und fast alle übrigen Beobachter vereinigen sich indess dahin, dass in

der Regel im Schlafe die Sehaxen nach oben und innen convergiren.

Ruete sagt in seinen „neuen Untersuchungen und Erfahrungen über das Schielen und seine Heilung, Göttingen 1841“, die Augenaxen haben im Schlafe eine der parallelen sich nähernde Richtung, also eine solche, die für das Fernsehen passe, in der Rückenlage seien sie nach vorn gekehrt, in der Seitenlage nach den entgegengesetzten Augenwinkeln hin, so habe er es bei acht schlafenden Kindern gefunden. In derselben Schrift finden sich über die Wirkung der Augenmuskeln auf die Stellung des Augapfels Bemerkungen, welche aus den Erscheinungen nach Durchschneidung des einen oder andern dieser Muskeln von ihm gefolgert wurden. R. nimmt drei Drehungsaxen des Augapfels an, welche in dem von Volkmann bezeichneten Drehpunkte sich kreuzen, nämlich die horizontale Queraxe, um welche der Augapfel durch den obern und untern geraden Augenmuskel gewälzt wird, die Verticalaxe für den äusseren und inneren geraden Muskel, und eine schräg horizontale, von vorn und aussen, etwa vom äussern Rande der Cornea nach hinten und innen, zur innern Seite des Sehnerven verlaufende Axe, um welche die beiden schiefen Muskeln ihn drehen. (Diese Ansicht von der Wirkung der schiefen Muskeln hält Ref. wegen der schrägen Richtung derselben rückwärts und auswärts gegen den Umfang des Bulbus und wegen des Augenscheins bei einem Nystagmus derselben, in welchem der obere und untere abwechselnd sich contrahiren und die Pupille bogenförmige Bewegungen auf- und abwärts beschreibt, für richtiger als Hueck's Meinung, dass die Drehungsaxe der schiefen Muskeln eins mit der Sehaxe sei, wenngleich des Nutzen dieser Muskeln für den unveränderten Stand des senkrechten Augenmeridians bei den Seitenbewegungen des Hauptes hiermit bestehen mag.) R. zeigt ferner, dass durch das Zusammenwirken des obern und untern geraden Muskels, und zwar vornehmlich ihrer innern Portion, die Pupille nach innen gerichtet wird, wie man nach Durchschneidung des innern geraden Muskels wahrnimmt, und dass diese Portion des obern geraden allein sie nach oben und innen wendet. Bei einem nach oben und innen schielenden Auge wurde nämlich mittelst Durchschneidung des innern Theiles des obern geraden Muskels, der Pupille die normale Richtung wiedergegeben; ein anderes Mal blieb bei derselben Richtung des Auges nach Durchschneidung des inneren geraden Muskels noch eine Tendenz der Pupille, sich nach oben und innen zu wenden, zurück, welche durch Trennung des obern geraden Muskels gehoben wurde. Um entfernte, gerade vor uns über dem Horizonte

der Augen liegende Objecte einfach zu sehen, reicht die Wirkung der Recti superiores, und bei unter dem Horizonte liegenden die der Recti inferiores aus, indem diese Muskeln vermöge ihrer innern Strata die Pupille etwas nach innen dirigiren können. bei solchen, die im Horizonte selbst sich befinden, thut es das Zusammenwirken der obern und untern. Bei sehr nahe vor uns liegenden Objecten aber, wo die Augen, um einfach zu sehen. eine stark convergirende Richtung annehmen müssen, ist die Mitwirkung der innern geraden Augenmuskeln nothwendig. Den Beweis hiefür liefert die Durchschneidung beider inneren geraden Augenmuskeln. Nach dieser Operation sieht der Kranke bis zur Wiedervereinigung der Muskeln mit dem Augapfel entferntere Gegenstände einfach, nähere aber doppelt. Der Obliquus superior zieht den hinteren oberen Theil des Bulbus nach vorn und innen, so dass die Pupille ein Kreissegment nach unten und aussen beschreibt, der Obliquus inferior bewegt die Pupille auf einem andern Segmente desselben Kreises nach oben und aussen, jeder zieht zugleich das Auge etwas aus der Orbita hervor. Beide vereint drehen das Auge nicht um die entsprechende Axe, sondern ziehen es hervor und nähern es der Innenwand der Orbita. Die Bewegung der Pupille nach aussen durch die schiefen Muskeln ist nicht sehr bedeutend, weil ihre schräge Drehungsaxe sich nicht weit vom äussern Hornhautrande entfernt; soll die Pupille stark nach oben und aussen oder nach unten und aussen gewälzt werden, so muss der Rectus externus mitwirken. Der letztgenannte Muskel unterstützt also die Wirkung der einzelnen Obliqui, aber er ist zugleich insofern ihr Antagonist, als er ihrer Richtung nach vorn entgegenwirkt, und das Hervortreten des Bulbus verhindert. Nach Durchschneidung des Rectus externus ist die Wälzung der Pupille nach aussen nur in sehr geringem Grade möglich, die gänzliche Abweichung der Pupille nach innen wird in diesem Falle durch die vereinte Wirkung der beiden Obliqui verhindert, welche in dieser Beziehung Antagonisten des Rectus internus sind. Eben so wird nach Durchschneidung des Rectus superior oder inferior die Abweichung der Pupille nach der entgegengesetzten Richtung durch das Zusammenwirken der Obliqui und der entgegengesetzt liegenden Strata des Rectus externus und internus verhindert.

Das krankhafte Schiefsehen der Gegenstände erklärt der Verf. mit Hueck aus der Verrückung des Netzhautmeridians durch Contraction des einen oder andern der schiefen Augenmuskeln; findet eine solche nur an dem einen Auge statt, so ist das Schiefsehen nothwendig zugleich mit Doppeltsehen verbunden. Ohne dieser Ansicht widersprechen zu wollen, muss

Ref. jedoch bemerken, dass das zum Beweise angeführte und vom Ref. unter mehrfachen Modificationen wiederholte Experiment, in welchem zwei auf Papier gezogene parallele Linien, zwischen welche ein Pappendeckel, ebenfalls parallel zu beiden, gestellt wird, aufwärts divergirend erscheinen, wenn man das Kinn auf den Rand des Deckels setzt und sie mit abwärts convergirenden Sehaxen ansieht, irrig gedeutet worden ist, indem dieses Phänomen nicht von der angeblichen Wirkung der schiefen Augenmuskeln sich herleitet, sondern die besagte Stellung der Bulbi durch Combination der innern und untern geraden Muskeln erreicht wird. Dasselbe ist vielmehr lediglich auf die Gesetze des Doppeltsehens zurückzuführen, sofern in diesem Falle das Papier von der Horopterebne beträchtlich abweicht, mithin die Linien sich von dieser immer mehr entfernen, daher nothwendig eine schräge Neigung annehmen müssen, welche wieder zu einer parallelen wird, wenn man das Papier normal zur Ebne der Sehaxen neigt. Eben so wenig ist einleuchtend, dass, wie Verf. behauptet, beim Sehen naher und zugleich über oder unter der Horizontale der Augen befindlicher Objecte die schiefen Muskeln ins Mittel treten sollen, um die senkrechten Meridiane (Trennungslinien) der Augen in dieser Lage zu erhalten, indem diese Kreise bei der combinirten Thätigkeit des geraden innern mit dem geraden obern oder untern Augenmuskel aus der Verticalstellung in der That nicht abweichen. Wenn ferner der Satz aufgestellt wird, dass die Accommodationsthätigkeit mit den Axenbewegungen der Augen nur in einem untergeordneten Causalverhältnisse stehe, so ist dies insofern richtig, als die wechselseitige Abhängigkeit beider Functionen keine unbedingte ist, sondern in Einzelfällen durch Gegenwirkungen aufgehoben werden kann. Sie ist aber auch keinesweges ganz gering, wie durch den Versuch dargethan werden soll, dass, wenn man beim Lesen den Sehaxen eine so nahe Convergenz gebe, dass die Buchstaben doppelt erscheinen, man ohne Veränderung derselben dennoch abwechselnd mit dem einen und andern Auge mit grosser Leichtigkeit lesen könne. Ref. findet dieses an sich nicht bestätigt, sondern bringt nur mit Mühe das Deutlichsehen von Doppelbildern zu Stande. Ruete meint auch, dass im Zustande der Ruhe des Auges die leise Contraction der vier geraden Muskeln, welche die schiefen überwiege, durch den Druck des Augapfels gegen das Fettpolster das hintere Segment desselben verkleinere, wodurch die Netzhaut gleichsam in etwas zusammenkrieche, welche Umfangsveränderung bei der Richtung der Sehaxe nach oben und unten aufhören soll, und gründet hierauf eine Erklärung des bekannten Phänomens, dass der aufgehende Mond grösser erscheint als der hoch stehende. Die

Möglichkeit einer solchen Compression ist aber sattsam widerlegt worden, und die Unrichtigkeit jener Erklärung erhellt überdies noch daraus, dass nach ihr selbst der hochstehende Mond, wie jeder andere Gegenstand, in verschiedener Grösse sich darbieten müsste, je nachdem beim Fixiren desselben die Antlitzfläche ihm parallel oder zu ihm geneigt stehen würde. Es wird vom Verf. zugleich daran erinnert, dass die stärkste optische Sensibilität nicht im Axenpunkte der Netzhaut, sondern in einer engen Kreislinie um denselben vorkomme, wie Herschel durch die Beobachtung gezeigt hat, dass ein kleiner Stern heller erscheint, wenn die Sehaxe nahe neben ihn, als wenn sie gerade auf ihn gerichtet wird.

7. Irradiation.

Das Phänomen der Irradiation der Gesichtseindrücke, vermöge deren nämlich ein heller Gegenstand auf dunklem Grunde grösser, und ein dunkler auf hellem kleiner erscheint, ist von Plateau (Poggend. Ann. Ergänzung. Bd. I. St. 1, 2 u. 3.) einer Analyse unterworfen worden. Die Meinungen der Physiker und Astronomen über die Existenz und Ursachen der Irradiation sind bis auf heutigen Tag sehr verschieden gewesen, es ist aber hier nur die Rede von der Ocularirradiation, nicht von der durch Fernröhre bedingten, welche richtiger Aberration genannt wird und bei astronomischen Beobachtungen mit jener, theils sie vermehrend, theils aufhebend sich complicirt. Erstere tritt beim Gebrauche des unbewaffneten Auges ein, ihr ist es zuzuschreiben, dass die Mondsichel über den aschfarbenen Rest des Mondkörpers überzugreifen scheint, dass bei Sonnenfinsternissen das anfängliche Eingedrücktsein des Sonnenrandes durch die Mondscheibe zu spät, der verdunkelte Theil zu klein, und die Hörner des unbeschatteten Theils der Sonne abgestumpft gesehen werden, dass in der Dämmerung die Fixsterne kleiner als in dunkler Nacht, dass Venus im Vorübergange vor der Sonne kleiner als am dunklen Himmel erscheint u. s. w. Kepler leitete die Irradiation von den Zerstreuungsbildern her, welche zu entfernte Gegenstände auf der Netzhaut entwerfen, hielt sie also für eine durch die Lichtbrechung in den Augenmedien bedingte physikalische Erscheinung. Diese Art der scheinbaren Ausbreitung objectiver Sehbilder ist aber von der eigentlichen Irradiation wohl zu unterscheiden, welche auch bei adäquater Distanz des hellen Gegenstandes und scharfer Begrenzung des Netzhautbildes vorkommt, subjectiven Ursprungs ist, und bei unpassendem Refractionsstande mit der ersten sich verbindet. Noch entfernter von der Wahrheit war

Galilei's Meinung, nach welcher die Irradiation durch die Lichtbrechung in der die Hornhaut bedeckenden Feuchtigkeit und durch die Reflexion von den feuchten Augenlidrändern entstehen soll; als Gesetze derselben erkannte er übrigens richtig, dass sie desto grösser sei, je heller der Gegenstand oder je dunkler der Grund ist, und dass sie den scheinbaren Umfang eines Gegenstandes um so mehr beschränke, je kleiner dieser ist. Gassendi hielt sie für eine Wirkung der im Dunkeln erweiterten Pupille, Schickard für eine Folge der von ihm behaupteten Eigenschaft des Lichtes, sich nach allen Seiten hin auszudehnen, welche er durch das scheinbare Ausgeschnittensein eines vor einer Lichtflamme quer gehaltenen Stokkes zu erweisen suchte. Descartes scheint der erste gewesen zu sein, welcher das Phänomen als ein subjectives auffasste, indem er es in seiner Dioptrik durch eine Ausbreitung der Lichtempfindung auf der Netzhaut erklärte. Diese Theorie wurde aber später wieder verlassen, und neuere Physiker und Astronomen, als Biot, Arago, Delambre, Bessel, haben in ihren Messungen sogar die Irradiation nicht aufgefunden und zum Theil die Existenz derselben bezweifelt, während andere, als Herschel, Quetelet, Brandes, Robinson, sie annehmen. Jene Ungewissheiten hatten aber ihren Ursprung in den mit astronomischen Fernröhren angestellten Beobachtungen, denn die *Ocularirradiation* für sich ist eine durch die einfache Betrachtung eines weissen Streifens auf schwarzem Grunde im Gegensatz zu einem schwarzen auf weissem Felde leicht festzustellende Thatsache. Neuerdings hat Joslin in Newyork drei Richtungen, nämlich eine gerade aufsteigende und zwei schräg nach entgegengesetzten Seiten hin abfallende statuirt, in welche das Maximum der scheinbaren Ausbreitung des Gegenstandes fallen soll, und die er mit der Spaltung der Blätter der Krystalllinse im Drittelsegmente beim Kochen oder bei Behandlung mit Säuren so in Zusammenhang bringt, dass aus der ungleichen Lichtrefraction in der Linse die drei gleich abständigen Maxima der Irradiation entspringen sollen. Der zur Stütze dieser Novität vorgebrachte Versuch, nach welchem kleine kreisrunde leuchtende Flächen, durch Aufstellung einer mit Löchern versehenen Metallplatte vor einer Kerzenflamme erzeugt, in einer gewissen Entfernung als gleichseitige Dreiecke erscheinen sollen, hat aber weder Plateau noch Referenten bei vielfachen in dieser Art angestellten Beobachtungen im Geringsten sich bestätigt.

Der Verf. bediente sich zu seinen Versuchen eines Rechteckes von weisser Pappe, welches an mehreren Stellen und in verschiedenen, aber geradlinigen Formen geschwärzt war, oder eines schwarz und weiss angestrichenen Brettchens, oder der

gegen ein Fenster aufgestellten geschwärzten Theile des Pappstückes nach ausgeschnittenen weissen, in denen die Grenzen zwischen Hell und Dunkel verschiedener Theile entweder sich berührend oder in etwas voneinander entfernt in geradliniger Richtung lagen. An einigen Pappstücken war ein heller oder dunkler Flächentheil mittelst einer Schraube beweglich, so dass er gegen eine solche Grenze vorrücken und sich von ihr entfernen konnte. Ein solcher Apparat wurde vom Verf. und mehreren andern nicht kurzsichtigen Personen aus einer Entfernung von etwa drei Metres betrachtet. wobei die Irradiation sich durch scheinbare Verschiebung der Grenzen gegeneinander kund gab. Es stellte sich hierbei heraus, dass zwei gegenüber liegende und hinreichend genäherte Irradiationen eine wechselseitige Beschränkung erleiden, welche um so beträchtlicher ist, als die Ränder der hellen Räume, von denen die beiden Irradiationen ausgehen, näher zusammenliegen. Darum erscheint ein schwarzes Dreieck auf weissem Grunde concav gerandet, ein breiter schwarzer Streifen gegen den hellen Himmel stark verschmälert, während eine Schnur noch gesehen wird, darum unterscheidet man selbst bei Sonnenschein noch die Striche der feinsten Schrift, ein Haar, einen Seidenfaden. Die Irradiation wird im Einklang mit der gegenwärtig herrschenden Theorie für ein Phänomen der Empfindung, nämlich durch eine Ausbreitung des Eindruckes von einem leuchtenden Gegenstande über die Grenzen des von dem Lichte desselben getroffenen Netzhauttheils erklärt. Die Existenz einer solchen räumlichen Fortpflanzung auf das sogenannte Punctum coecum ist schon dadurch erwiesen, dass der farbige Grund für einen schwarzen Flecken, dessen Bild an dieser Stelle verschwindet, dieselbe einzunehmen scheint, und dass ein sehr heller Gegenstand, als eine Kerzenflamme, hier nicht gänzlich sich verliert, sondern als ein schwaches, nebelhaftes Licht gesehen wird.

Die Irradiation nimmt mit der Dauer der Beschauung des Gegenstandes zu, und erreicht allmählig ein Maximum, über welches sie nicht hinauskommt, also in dem Maasse als die Netzhaut an der direct afficirten Stelle an Empfindlichkeit für den Lichteindruck verliert, steigt ihre Reaction auf denselben in der nächsten Umgebung. Auch in andern Gegenden der Netzhaut ist die Seitenfortpflanzung der Sensation factisch; so verschwindet z. B. bei fortgesetzter Seitensicht ein heller oder dunkler Streif auf farbigem Grunde, und macht der Farbe des Grundes Platz. Ausserdem sprechen noch mehrere, durch eine Reihe sorgfältiger Messungen und Rechnungen von Pl. eruirte Thatsachen zu Gunsten dieser Ansicht. Es stellte sich nämlich heraus, dass, entsprechend andern Sensibilitätserscheinungen, die Irradiation nicht in allen Individuen gleich, sondern in ver-

schiedenen von beträchtlich abweichendem Winkelwerthe ist, ferner, dass sie bei demselben Individuo und mit einem Gegenstande von derselben Helligkeit von Tag zu Tage bedeutend schwankt, und dass die von einer gleichen Helligkeit entwickelte mittlere Irradiation von einer Person zur andern beträchtlich variirt. Sie zeigt sich übrigens bei allen Entfernungen, von der kürzesten bis zur längsten, innerhalb deren ein deutliches Sehen stattfindet, und es gilt hiervon das Gesetz, dass der Winkelwerth der Irradiation unabhängig von der Entfernung des Gegenstandes vom Auge ist. Die Irradiation erscheint zwar um so grösser, je entfernter der leuchtende Gegenstand, aber nur deshalb, weil eine gleich breite Netzhautzone auf ein grösseres oder kleineres Object nach Maassgabe der vorausgesetzten Entfernung vom Auge bezogen wird, und es ist hier, wie bei den Farbenbildern durch Succession, die absolute Breite, welche wir der Erscheinung beilegen, bei Gleichheit aller übrigen Umstände, proportional dieser Entfernung. Pl. hält die Existenz dieses Gesetzes für eins der mächtigsten Argumente zu Gunsten der angenommenen Ursache des Phänomens, weil die Beständigkeit der Gesichtswinkel das Hauptkennzeichen der Gesichtserscheinungen ist, die darauf beruhen, dass ein Theil der Netzhaut von beständiger Grösse eine Abänderung erleidet.

Es wird ferner nachgewiesen, dass die Irradiation zwar mit der Helligkeit des Gegenstandes wächst, aber nicht proportional derselben, sondern hinter diesem Verhältniss zurückbleibt; im Falle eines proportionalen Steigens müsste, wenn man den Glanz der Sonne auch nur zehntausendmal stärker annimmt als den des Mondes, und die vom Monde ausgehende Irradiation $= 10''$, die Sonnenscheibe mit einem Irradiationsringe von $27°$ Breite umgeben sein. Durch Rotiren von Pappscheiben mit ausgeschnittenen Sectoren verschiedener Grösse vor dem Lichte eines heitern Himmels gegen Norden wurden berechenbare Helligkeitsgrade erzielt, und die durch sie veranlasste Irradiation gemessen, wovon das Resultat folgender Satz war: die Irradiation wächst weit weniger rasch als die Helligkeit des Gegenstandes. Verzeichnet man das Gesetz durch eine Curve, welche die successiven Helligkeitswerthe von Null aus zu Abscissen, und die entsprechenden Irradiationswerthe zu Ordinaten hat, so geht diese Curve durch den Anfang der Coordinaten, kehrt ihre Concavität gegen die Abscissenaxe, und bietet eine dieser Axe parallele Assymptote dar. Schon für einen Helligkeitsgrad wie der des Himmels gegen Norden, ist die Curve ihrer Assymptote sehr nahe; zwischen diesem Grade und seiner Hälfte verändert sich nämlich der Werth der Irradiation nicht merkbar. Der Einfluss der Helligkeit richtet sich

übrigens nicht nach der absoluten Lichtmenge, welche der Gegenstand ausstrahlt oder reflectirt, sondern nach dem Verhältnisse desselben zum Lichtquanto der Umgebung. Denn es wird durch Versuche gezeigt, dass, sobald das den Gegenstand umgebende Feld nicht vollkommen dunkel ist, die Irradiation sich verringert, und das um so mehr, als die Helligkeit des Feldes derjenigen des Gegenstandes näher kommt. Sobald zwei gleich helle Gegenstände einander berühren, ist für jeden derselben in der Berührungslinie die Irradiation Null. Die Schwächung der Irradiation durch zunehmende Helligkeit des Grundes und die zunehmende wechselseitige Beschränkung zweier sich mehr und mehr nähernder Irradiationen bis auf Null in ihrer Berührung entspringen aus derselben Ursache, nämlich aus der Verminderung der Empfänglichkeit eines Netzhauttheiles für den mitzutheilenden Eindruck durch die Aufnahme eines directen Eindrucks; beide reden der von dem Wesen der Irradiation gegebenen Erklärung das Wort. Es folgt zum Schluss eine Reihe von Thatsachen, die mit dem angenommenen sensitiven Grunde der Irradiationserscheinungen nicht in Zusammenhang gebracht werden kann, aus welchen nämlich eine Abänderung der letzten durch vor das Auge gebrachte Linsen hervorgeht. Die Irradiation wird verringert durch convergirende, erhöht durch divergirende Linsen. Diese Wirkung hängt nur von der Brennweite, nicht von der absoluten Krümmung der Oberflächen ab, und ist desto stärker, je kürzer die Brennweite des Glases. Es werden diese Sätze aus der Betrachtung eines Apparates, in welchem zwei lichtschattige Grenzen mit entgegengesetzter Seite des hellen und dunkeln Feldes in gerader Richtung liegen, durch Loupen, biconvexe, planconvexe und biconcave Gläser gefolgert.

Wider obige Versuche Plateau's erinnert nicht ohne Grund Fechner (über die subjectiven Nachbilder und Nebenbilder, Poggend. Annalen 1840 No. 6.), dass zwar, wie Pl. selbst gezeigt, die unpassende Sehweite des Objectes oder die mangelnde Accomodation des Auges nicht überall zureiche, die scheinbare Lichtausbreitung zu erklären, dass aber in jenen Beobachtungen die Wirkung der Zerstreuungsbilder von der eigentlichen Irradiation oder der Fortpflanzung des Eindrucks auf der Netzhaut nicht gehörig unterschieden werde, indem die Hauptversuche aus grösseren Entfernungen als der deutlichsten Sehweite angestellt wurden; auch könne die Lichtausbreitung, welche leuchtende Objecte selbst in der deutlichen Sehweite hervorbringen, möglicher Weise von der Aberration wegen der Krümmungen der brechenden Augenmedien, über welche es noch an Versuchen fehle, mit abhangen. F. möchte

lieber einer andern, von Pl. nicht unterstützten Erscheinung, nämlich der strahlenartigen Ausbreitung, welche kleine sehr helle Objecte, als das Sonnenbildchen in Thautropfen, auf Thermometerkugeln geben, welche Purkinje von Ungleichförmigkeiten in der Brechung des Auges und einer etwaigen Kerbung des Linsenrandes durch die Ciliarfortsätze abzuleiten geneigt ist, und welche in verschiedenen Individuen, und selbst in beiden Augen desselben Individui, sich oft verschieden darstellt, die Bezeichnung Irradiation vindiciren. Nach Ref. Ansicht bedarf ebenfalls dieser Gegenstand vor dem Abschluss noch einer abermaligen Untersuchung, in welcher die Lichtausbreitung als physiologisches Phänomen von dem physikalischen der Zerstreuung und Aberration streng gesondert wird.

8. Subjective Farben.

Plateau vertheidigt in the London and Edinburgh philosophical magazine. Vol, XIV. p. 330—340. und p. 293 bis 446. seine Theorie von der Erzeugung der subjectiven Farbenerscheinungen gegen einige dawider erhobene Einwendungen. Er theilt diese Erscheinungen ein in accidentelle Farben durch Succession und durch Gleichzeitigkeit. Die ersten treten nach dem Aufhören eines äusseren Licht- oder Farbeneindruckes auf, und machen in der Zeit den Uebergang von dem Zustande des objectiven Erregtseins der Netzhaut zur Ruhe. Die andern zeigen sich um die Grenzen des objectiv afficirten Netzhauttheiles, und erstrecken sich bis zu einer gewissen Entfernung von demselben, sie bilden den Uebergang vom Zustande der äussern Affection zum Ruhestande im Raume. Jene bestehen anfänglich in einer Fortdauer des ursprünglichen Eindrucks (Nachbild), demnächst in der Complementärempfindung (Blendungsbild), diese erscheinen zunächst dem Objectivbilde in Verbreitung seiner Farbe über die Grenze desselben als Irradiation, und jenseit dieser als complementäres Nebenbild (Juxtaposition). Es entspricht also das Nachbild der Irradiation, das Blendungsbild dem Phänomene der Juxtaposition. Das subjective Fortbestehen des objectiven Eindrucks in der Zeit wie im Raume nennt Plateau das positive Bild, und die Complementärerscheinung in beiden das negative; bekanntlich erklärt er das Entstehen beider aus einem oscillatorischen Wechsel der Netzhautreactionen, worin Ref. (Bericht über die Fortschritte der Physiologie der Sinne pro 1838) ihm beigetreten ist. Er sucht sodann seinen früher ausgesprochenen Satz, dass im Gegensatze von reellen Farben, deren zwei complementäre zusammen Weiss geben, die Vereinigung complementärer sub-

jectiver Farben Schwarz bilde, wider einen Ungenannten im Edinb. Review zu behaupten, welcher die Ansicht aufstellt, dass subjective Farben ihrer Natur nach in eine mittlere Qualität zu verschmelzen unfähig seien, und dass das durch Combination des subjectiven Roth und Grün bei der successiven Betrachtung einer grünen und daneben liegenden rothen Fläche entstehende Schwarz eine Folge der totalen Unempfindlichkeit der Netzhaut für alle Farbenqualitäten sei, welche wiederum dadurch bedingt werde, dass beim Anblick der grünen Fläche die Empfänglichkeit für diese Farbe ausgelöscht werde, und die für das Roth allein übrig bleibe, letzte demnächst durch das Hinschauen auf die rothe Fläche ebenfalls zu Grunde gehe, wovon Dunkelheit das Resultat sein müsse. Pl. bezieht sich zur Widerlegung dieses Einwurfes auf die von ihm nachgewiesene Unrichtigkeit der Theorie, welche die Blendungsbilder durch Subtraction des primitiven Farbeneindrucks aus dem Weissen vermöge partiellen Verlustes der Empfindlichkeit für jenen entstehen lässt, und zeigt aus eignen wie aus Scherffer's Beobachtungen, dass aus der Combination zweier Blendungsfarben allerdings die Mischfarbe hervorgeht, z. B. aus dem accidentellen Blau und Roth nach abwechselndem Hinschauen auf ein orangefarbiges und grünes Feld Violett, in welchem Falle nach der Subtractionslehre wiederum Schwarz erfolgen müsste. (Ref. pflichtet sowohl hinsichtlich der Verwerfung dieser Theorie, als der Wirklichkeit der Combination zufälliger Farben dem Verf. vollkommen bei, hat sich indess, wie über den ersten Punkt, so auch über den Irrthum in der Behauptung, dass zwei im Verhältniss der Ergänzung stehende zufällige Farben zusammen schwarz liefern sollen, im obigen Bericht S. 80. schon ausgesprochen.) Ein anderer Einwand, dass nämlich in den accidentellen Bildern durch Succession, auf die negative Farbe, nachdem sie verschwunden, nicht, wie Pl. ausgesagt, durch Reaction der sich selbst überlassenen Netzhaut, sondern nur aus Anlass des sich bewegenden Auges als eines Augenlidschlages die positive folge (dasselbe, was auch von Fechner eingewandt worden ist), wird durch sorgfältige Beobachtungen, die sowohl der Verf. als gleichzeitig mit ihm und vor ihm Quetelet und Rozier (später Ref., s. den Bericht) bei völlig unbewegtem Auge angestellt haben, ebenfalls entkräftet.

Brewster hat aus der Beobachtung, dass ein farbiger Gegenstand bei längerer Betrachtung durch Beimischung von Weiss erblasst, welches nach Plateau's Theorie unerklärlich sei, ein Argument wider diese ableiten wollen. Plateau zeigt dagegen, dass dieses Factum zu allgemein hingestellt ist, und das Erblassen nur bei lange fortgesetztem Anschauen und auf weissem Grunde, auf schwarzem hingegen eine Schwärzung, und

bei vollkommener Isolirung ebenfalls ein Dunkelwerden eintritt. Die beiden ersten Erscheinungen werden dadurch begreiflich, dass der Grund in sein Complement übergeht, und das Complement dieses Complements, also die positive Qualität des Grundes nach dem Gegensatze der Juxtaposition in das farbige Feld übertragen wird, die letzte folgt aus der Reaction der Netzhaut in der Ergänzungsfarbe, welche sich mit der objectiven vermischt, diese mehr und mehr schwächt, bis sie die Oberhand gewinnt und allein gesehen wird. Auf denselben Erklärungsgründen beruht es, dass ein schmales weisses oder graues Object auf farbigem Grunde bei kurzer Betrachtung die Complementfarbe des Grundes, bei längerer hingegen die Farbe des Grundes selbst annimmt. Auch der Versuch, auf den Br. zur Widerlegung der Plateau'schen Lehre sich beruft, dass ein rothes Siegel, bis zur Ermüdung des Auges starr betrachtet, demnächst bei starker Annäherung einer Kerzenflamme an das Auge schwärzlich erscheint, reducirt sich nach Pl. sehr einfach auf das Erwachen des complementären Grün, welches, nachdem die Sensibilität für das objective Roth durch das helle Licht vernichtet worden, nun frei sich entwickelt, und in dem dunklen Gegensatze des Hellen fast schwarz gesehen wird. Pl. führt zum Schluss noch folgendes Experiment zur Bestätigung seiner Theorie an. Ein kleines graues oder schwarzes Viereck auf rothem Grunde, welches nach langem Betrachten eine röthliche Farbe annimmt, wird schnell lebhaft roth, nachdem der rothe Grund entfernt worden ist. Wird anstatt des letzten Verfahrens der Blick nach der Zimmerdecke geworfen, so sieht man ein grünes Feld mit einem rothen Viereck in der Mitte.

Fechner hat seine lehrreichen Versuche über die subjectiven Nachbilder und Nebenbilder, welche in dem vorigen Berichte mitgetheilt worden sind, in Poggendorf's Annalen 1840 No. 6. und 7. fortgesetzt. Bei der Unmöglichkeit, den Inhalt seiner Abhandlung im Auszuge wiederzugeben, muss Ref. sich auf Anführung der wichtigsten, nicht anderweit schon erwähnten Beobachtungen beschränken. F. bemerkt, dass die Verdunkelung, welche ein auf dunklerem Grunde betrachtetes helles Feld allmählig erfährt, sich nicht bis auf den Rand desselben erstreckt, sondern der Rand in einer gewissen Breite hell zurückbleibt, und umgekehrt bei Betrachtung eines dunklen Feldes auf hellem Grunde derselbe dunkel bleibt, und den hellen Schleier des Feldes von der hellen Umgebung trennt; er vermuthet, dass hierbei die Zerstreuungskreise eine wesentliche Rolle spielen, und hat in sofern Recht, als bei fortgesetzter Betrachtung der Refractionsstand durch Erschlaffung

unwillkürlich einer weiteren Distanz sich accomodirt, wodurch Zerstreuungskreise entstehen müssen, welche wenigstens ein scheinbares Uebergreifen des Hellen ins Dunkle zur Folge haben, indess wird dadurch der neben dem Complementbilde im betrachteten Felde übrig bleibende helle oder dunkle Rand nicht erklärt. Der dunkle Schleier, mit dem sich ein auf schwarzem Grunde angeschautes weisses Papier allmählig überzieht, ist nicht rein grau, sondern klingt durch verschiedene Farben ab, wie sich besonders deutlich im directen Sonnenlichte zeigt. Die Stufenfolge dieser Farben ist Gelb, Blau, Rothviolett oder Roth, und scheint nach F. darauf zu beruhen, dass die Empfindung der verschiedenen Farben, aus denen das Weisse zusammengesetzt ist, durch Abstumpfung des Auges für jede derselben in verschiedene Zeiträume fällt und aufhört, und so ein abwechselndes Ueberwiegen der einen und andern entsteht, welches durch Combination dreier Curven von verschiedenem Verhältnisse der Abscissen zu den Ordinaten erläutert wird. Das Nachbild eines hellen Objectes auf dunklem Grunde erscheint erst eine Zeit lang heller als die Umgebung, später kehrt sich das Verhältniss um, und eine ähnliche Umkehrung beobachtet man hinsichtlich der Farbe, indem das Nachbild einer Farbe anfangs ohne Aenderung der Qualität fortdauert, und demnächst in die complementäre Farbe übergeht. Die verschiedenen Farben im Weissen befolgen, wie bei der directen Betrachtung, so auch im Nachbilde des Weissen einen verschiedenen Gang, indem dasselbe nicht durch die Nüancen des Grauen, sondern durch die Phasen Weiss, Blau, Grün, Roth und nochmals Blau zum Schwarzen hindurchschreitet. Auch nach Betrachtung schwarzer Objecte auf hellweissem Grunde findet ein solches Abklingen statt, und der Gang der Erscheinung setzt sich zusammen aus dem Gange, welchen die einzelnen Farbenbestandtheile des weissen Lichtes für sich darbieten würden. Je intensiver ein primärer Lichteindruck ist, desto länger und reiner beharrt er nach Entfernung des Objectes im Auge, desto später tritt auch jede Farbenphase in den Fällen eines bemerkbaren Abklingens ein. Nach Betrachtung eines weissen oder farbigen Objectes auf schwarzem Grunde oder umgekehrt tritt der complementäre Eindruck um so schneller deutlich hervor, und steigert sich um so zeitiger zum Maximum, auf je hellerem Grunde man das Nachbild betrachtet. Wenn man ein Nachbild im Auge hat, so springt die Erscheinung sogleich auf eine frühere oder auf eine spätere Phase über, je nachdem man plötzlich mehr Licht ins Auge fallen lässt, oder den Lichtzutritt vermindert. Je länger man ein Object angeschaut hat, desto intensiver ist die ganze Erscheinung des Nachbildes, und desto länger dauert es, bevor sie undeutlich

wird. Dagegen hat, wofern die Zeit der Betrachtung nur eine gewisse kurze Dauer überschreitet, dann eine grössere oder kürzere fernere Dauer keinen weiteren Einfluss mehr auf den Gang des Phänomens. Bewegungen des Auges und selbst des übrigen Körpers disponiren das Auge zum Verschwinden des complementären Nachbildes. Plateau behauptet, dass der complementäre Einfluss im Auge dem primären succedire, Fechner hingegen, dass er sich mit ihm als gleichzeitig complicire, welches durch das Unscheinbarwerden der Farben bei längerer Betrachtung dargethan wird. (Aber Pl. hat dieselbe Erscheinung ebenfalls aus einem gleichzeitigen Auftreten des Complements erklärt. Ref.) Ein anderes Argument wider Plateau's Oscillationstheorie findet F. darin, dass, je intensiver der directe Farbeneindruck war, nicht auch desto intensiver gerade der nachfolgende complementäre ist, obschon einer hohen Welle im Allgemeinen eine entsprechend tiefe Welle folgt. Wenn man nämlich nach dem Sehen durch ein homogen gefärbtes Glas in die Sonne die Augen schliesst, bleibt der primäre Eindruck lange zurück und das Nachbild pflegt zu erlöschen, ohne dass eine complementäre Färbung zu Stande kommt; es scheint in diesem Falle der complementäre Eindruck mit dem primären zugleich zu verlaufen und durch ihn überwogen zu werden. (Das Sonnenbild durch ein farbiges Glas bietet aber nur eine schwache Färbung dar, es erscheint fast weiss oder gelb, und nur in schwachem Grade nüancirt durch die Farbe des Glases; überdies würde die Annahme zweier gleichzeitiger Reactionen in der Netzhaut keinesweges unstatthaft erscheinen. Ref.)

Als Thatsachen, welche bei einer Theorie der Farben durch den Contrast zu berücksichtigen sind, werden folgende, auch mit Referents Beobachtungen übereinstimmende ausgehoben. Hat man die Bedingungen des Erscheinens eines subjectiv farbigen Schattens hergerichtet, so erblickt man nach geschlossenen Augen denselben schon in dem ersten Moment, wann man sie öffnet, und wie gross auch seine Ausdehnung sei, so erscheint er doch nicht, wie Pohlmann angiebt, im Innern matter, sondern in seiner ganzen Ausdehnung gleich intensiv gefärbt, wofern nur das Auge noch die objective Nachbarfarbe zu erblicken vermag. Wenn man einen Schatten so erzeugt, dass gar kein Licht denselben erleuchtet, woraus die durch den Contrast geforderte Farbe entstehen könnte, so erscheint sie nichtsdestoweniger, aber undeutlich. Bei Erzeugung eines subjectiven und eines objectiven Schattens durch eine tageshelle und eine farbige Oeffnung im Fensterladen lässt sich ein solches Grössenverhältniss der Oeffnungen herstellen, dass beide Schatten gleich intensiv gefärbt erscheinen, welches Accomodiren der Oeffnungen zum Gleichgewichte der Schatten genannt

wird. Wenn man im Falle dieses Gleichgewichtes die tageshelle Oeffnung noch vergrössert, während man die andere ungeändert lässt, so verdünnt sich die Farbe des subjectiven Schattens immer mehr mit Weiss, bis sie zuletzt ganz unscheinbar wird; verkleinert man hingegen jene Oeffnung, so verdunkelt sie sich. Werden zwei gleich grosse Oeffnungen mit Gläsern von gleich gearteter Farbe, deren eins aber heller, das andere dunkler ist, bedeckt, so erscheint der von dem helleren Glase beleuchtete Schatten subjectiv gefärbt. Schaut man einen subjectiven und objectiven Schatten, welche sich nebeneinander auf einer weissen Tafel befinden und zum Gleichgewicht gebracht sind, anhaltend an, bis sie gewissermaassen mit einem Schleier überzogen scheinen, und lenkt man alsdann das Auge auf die gemeinschaftliche Umgebung, so giebt jeder Schatten ein Nachbild von der reciproken Farbe. Dieser Versuch zeigt, dass die subjective Farbe nicht minder als die objective fähig ist, ein complementäres Nachbild zu geben. Betrachtet man ein farbiges Papier auf weissem Grunde in verbreitetem Tageslichte oder in directem Sonnenlichte, so nimmt man anfangs keine deutliche, oder höchstens eine ganz schwache complementäre Färbung an dem weissen Grunde wahr. Nach einiger Zeit aber färbt sich der Grund entschieden mit derselben Farbe, welche das Papier hat. Beide Phänomene werden noch deutlicher, wenn man ein kleines weisses Feld auf farbigem Grunde betrachtet. Auf einem schwarzen Papiere auf farbigem Grunde entwickelt sich nach einiger Zeit dieselbe Farbe, welche der Grund besitzt. Auch farbige Complementärschatten fingiren sich, wenn man sie anhaltend und fest fixirt, allmählig immer mehr mit der objectiven Nachbarfarbe. Die Farben durch den Contrast lehren, dass ein directer Eindruck auf eine begrenzte Stelle der Netzhaut den ganzen übrigen Theil der Netzhaut in Mitleidenschaft zieht. Die Veränderungen, welche der direct und der sympathisch afficirte Theil der Netzhaut erfahren, sind stets einander complementär. Allerdings nimmt bei anhaltender Betrachtung eines Farbenflecks auf weissem Grunde der Grund die Farbe des Flecks selbst an, allein dies erfolgt genau in demselben Maasse, als zugleich der Eindruck der direct gesehenen Farbe selbst sich abschwächt.

F. wendet sich hiernächst zu den speciellen Ergebnissen über das Abklingen der Farben. Die Bezeichnung Blendungsbilder gebraucht er in einem andern Sinne als Plateau, indem er diejenigen Bilder darunter versteht, welche ein sehr intensiver Lichteindruck, durch welchen das Auge gleichsam geblendet wird, z. B. von einer Lichtflamme oder der Sonne, oder sonnenhellem Himmel im Auge zurücklässt, während

minder starke Lichteinwirkungen, welche keine Blendung gewähren, nur sogenannte Nachbilder zur Folge haben. Wir besitzen bereits Beobachtungen über das Abklingen der Farben von Darwin, Goethe, Purkinje u. A., welche aber im Ganzen mehr oberflächlich, und meist nur an Blendungsbildern angestellt sind; das Farbenabklingen der eigentlichen Nachbilder von schwarzen und farbigen Objecten, so wie der vom gewöhnlichen Tageslichte beleuchteten Objecte, ist bisher noch gar nicht untersucht worden, über diese wird hier eine Reihe detaillirter und lehrreicher Versuche eröffnet, von denen die meisten oft und sorgfältig wiederholt worden sind, und welche zur Abscheidung etwaiger subjectiver Mitergebnisse nur noch eine Wiederholung durch andere Beobachter wünschen lassen. In den sich metamorphosirenden Nachbildern treten Grenzerscheinungen auf, theils als Säume, worunter Nüancirungen der Farbe des Nachbildes am Rande, die ohne deutliche Abgrenzung nach innen in letzteres verlaufen, verstanden werden, theils als Umringe, nämlich als beiderseits abgegrenzte Ringe von erheblicher Breite und von anderer Farbe, als das Nachbild, endlich als Randschein, welche eine vom Nachbilde oder Umringe mit abnehmender Intensität in den Grund hinein verlaufende Hellung oder Färbung darstellen. Wenn Umringe um einen centralen Theil des Nachbildes sich entwickeln, so sind die Farben derselben stets solche, die später der centrale Theil selbst annimmt, und die verschiedenen Umringe, deren Farben successiv im centralen Theil erscheinen werden, entwickeln sich selbst auch successiv einer um den andern. Im Allgemeinen dauert jede spätere Phase im Gange der Erscheinung länger als die vorhergehende, und zuletzt verschlingt ein den Grund überlaufender Schein das ganze Phänomen. Ist dies der Fall, indem noch ein Umring vorhanden ist, so ist anzunehmen, dass die Erscheinung nicht bis zum Schlusse gediehen sei. Oft kann man durch eine Bewegung der Augenlider momentan eine spätere Phase hervorrufen, oder eine frühere zurückrufen. Je intensiver das Licht ist, durch welches die Nachbilder erzeugt werden, desto intensiver und langsamer verlaufen die Phasen des Nachbildes, und desto constanter ist der Farbenwandel desselben.

Den Anfang machen die Nachbilder nach Betrachtung von Weiss und Schwarz, und unter diesen wiederum zuerst die durch starkes Licht erzeugten sogenannten Blendungsbilder dieser Categorie. Als Object diente hier entweder eine kreisrunde Oeffnung im Laden eines finstern Zimmers, oder eine Scheibe weissen Papieres auf schwarzem Papiere in directem Sonnenlichte, oder durch concentrirtes Sonnenlicht mittelst eines grossen Brennglases beleuchtet, endlich auch die Sonne selbst

direct und momentan angeschaut. Es werden in dieser Abtheilung nun zuerst diejenigen Blendungsbilder, welche bei geschlossenen und mit den Händen verdeckten Augen entstehen, dann die auf schwarzem, dem directen Sonnenlichte ausgesetzten Papiere sich erzeugenden, hiernächst die Bilder auf weissem Papiere in directem Sonnenlichte, ferner die auf grünem und auf dunkelrothem Papiere in verbreitetem Tageslichte nach ihren Umwandlungen Phase für Phase genau beschrieben. Den Blendungsbildern folgen die Nachbilder eines dem verbreiteten Tageslichte ausgesetzten weissen Objectes auf schwarzem Grunde, wozu eine weisse Papierscheibe auf einer schwarzen diente, und welche wiederum unter die Bedingungen ihres Entwurfs auf schwarzem, auf weissem, auf grünem und auf rothem dem verbreiteten Tageslichte ausgesetztem Papiere gebracht werden. Die zweite Abtheilung begreift die Nachbilder durch Betrachtung von Schwarz auf Weiss, welche wiederum in Blendungsbilder und eigentliche Nachbilder zerfallen. Für die ersten wurde als Object eine schwarze Papierscheibe gegen den hellen Himmel an ein Fenster geklebt, oder in directem Sonnenlichte auf weissem Papiere gewählt, und wir finden hier die Entwickelung ihres Verlaufs im Falle des geschlossenen Auges, wie der Richtung desselben auf schwarzes oder weisses Papier im directen Sonnenlichte. Die anderen (eigentliche Nachbilder) wurden durch Betrachtung des schwarzen Papieres auf weissem gewonnen, und unter den Modificationen des nachher geschlossenen Auges und seines Ausruhens auf schwarzem, weissem, grünem und rothem Papiere, jedesmal in verbreitetem Tageslichte untersucht. Eine dritte Gruppe von Beobachtungen betrifft die Nachbilder nach dem Sehen durch farbige Gläser oder Flüssigkeiten in die Sonne. Vor dem Loche im Laden des finstern Zimmers war ausserhalb ein stellbarer Spiegel befestigt, um aus dem Zimmer durch das mit dem farbigen Mittel verschlossene Loch in das Spiegelbild der Sonne sehen zu können. Es wurden theils rothe, theils gelbe, theils grüne Mittel angewendet, und die Nachbilder bei geschlossenen und mit den Händen verdeckten Augen gemustert.

Szokalski hat in einer lesenswerthen Schrift „essai sur les sensations des couleurs, Bruxelles 1840" die Fundamentalthatsachen der physiologischen Farbenlehre mit historischen Nachweisungen über die Entwickelung dieser Wissenschaft und der jetzt herrschenden divergirenden Ansichten, unter Beifügung eigner schätzbarer Beobachtungen, übersichtlich zusammengestellt. Nachdem er gleich anfangs auf den subjectiven Standpunkt sich gesetzt, und die Bildung der Farben im Sehorgane durch lebendige Reaction auf die Einwirkung äusserer

oder innerer Incitamente gezeigt hat, beginnt er mit den Erscheinungen des Farbenabklingens, welche von **Buffon** accidentelle, von **Goethe** physiologische, von **Plateau** (jedoch nur sofern sie complementär sind, Ref.) negative Farben, von **Darwin** indirecte Spectra genannt worden sind, und führt darüber folgende Versuche an. Ein weisses Feld auf schwarzem Grunde anhaltend betrachtet, geht durch die Mittelstufen Gelb, Grün und Blau ins Schwarze über. Das Bild der Sonne im dunklen Zimmer auf weisser Wand verschwindet nach Verschliessung des Lochs in der Lade durch die Phasen Orange, Roth und Violet, nach Oeffnung der Lade hingegen folgen Schwarz, Blau, Grün, Gelb, und Erlöschen in der Tageshelle. Die Combination beider letztgenannten Versuche bei Zusammenstellung eines weissen Schirmes, auf welchen der Sonnenstrahl geleitet wird, und eines schwarzen daneben, wenn nachher die Laden geöffnet worden, und der Blick auf beide abwechselnd gerichtet wird, ergiebt, entsprechend jenen Einzelwahrnehmungen, auf dem ersten die Succession Weiss, Orange, Roth, Violet, Schwarz, auf dem andern Schwarz, Blau, Grün Gelb, Weiss. Ein farbiges Feld, auf hellem oder dunklem Grunde betrachtet und rasch entfernt, hat ein Nachbild in der Complementfarbe, und zwar im ersten Falle heller, im anderen dunkler zur Folge. **Jurine** war der erste, welcher diese Phänomene aus innerer Ursache erklärte; ihm folgte **Scherffer**, der sie genauer, und zwar durch die Theorie zu begründen suchte, dass die Netzhaut ihre Sensibilität für die betrachtete Farbe verliere, und daher in dem Weissen nur noch das Complement derselben empfinde, welches Princip auch **Fechner** anerkennt, **Plateau** aber durch das ebenmässige Auftreten der Complementbilder nach völliger Abschliessung des Auges vom Lichte widerlegt, und auch der Verf. verwirft. Zur Erläuterung der Netzhautaction in Erweckung der Farbenempfindungen wird der merkwürdige Fall eines Mannes erzählt, welcher durch einen Pistolenschuss in der gescheiterten Absicht der Selbstentleibung sich den harten Gaumen und den Boden der linken Augenhöhle, unter welcher die Kugel im Sinus maxillaris liegen blieb, zerschmettert hatte. Es folgte augenblicklich Blindheit dieses Auges, welche auch einige Monate später nach gelungener Heilung der Wunde mit Ausnahme einer kleinen, für das Licht empfindlichen Stelle der Netzhaut noch fortbestand. Diese Stelle unterschied Hell vom Dunkel, und erkannte auch mühsam die Form nahe vorgehaltener Gegenstände, war aber der specifischen Reactionsfähigkeit in Farben ganz und gar beraubt, so dass farbige Flecken auf einer Oberfläche als Löcher erschienen.

Zufolge der Beobachtungen **Purkinje's** über das Ver-

schwinden der Farben in der Seitensicht nimmt Sz. drei Zonen in der Netzhaut an, von denen die äusserste, peripherische, nur die Empfindungen des Weissen und Schwarzen gewähren, die mittlere ausserdem noch Blau und Gelb empfinden lassen, die innere oder centrale zugleich für Roth, mithin für sämmtliche Farben empfänglich sein soll. Wenn derselbe sich aber feierlich gegen die Unterstellung verwahrt, als nehme er angeborne Farbenempfindungen, und daher angeborne Ideen überhaupt an, so dürfte, abgesehen davon, dass das Bedenkliche dieser Lehre durchaus nicht einleuchtet, dagegen zu erinnern sein, dass aus der allerdings richtigen Behauptung, die Farbenempfindung sei Wirkung der vitalen Reaction auf einen Licht- oder sonstigen Reiz, mithin subjectiven Ursprungs, nothwendig zu folgen scheint, dass dieselbe schon vor dem sie erweckenden Einflusse im Subjecte potentia vorhanden sein muss.

Sz. verkennt zwar nicht, dass der Sensation einer bestimmten Farbe eine specifische Weise der Sehnervenaction zu Grunde liegt, tritt aber dennoch der Ansicht Schopenhauers bei, nach welcher diese Reactionen zugleich quantitativ verschieden sind, und zur Empfindung des Weissen wie Theile zum Ganzen sich verhalten sollen, so dass die Action für das Schwarze Null, für das Blaue ein Viertel, für das Rothe die Hälfte, und für das Gelbe drei Viertel dieser Totalfunction betrage. Hierdurch wird erklärt, warum die Mischung der drei Primitivfarben nicht Weiss, sondern Grau giebt, und warum das Abklingen in der oben dargelegten Folgereihe sich verwirklicht, nämlich vom Weissen durch ein allmähliges Fallen der Function, und vom Schwarzen durch ein Steigen derselben zum andern Extreme. (Bei Erscheinung des Schwarzen befindet sich aber das Sehorgan keineswegs im Zustande absoluter Unthätigkeit, denn dieses ist eine positive Empfindung und vom Nichtempfinden verschieden; so wird der Raum hinter unserem Gesichtskreise nicht schwarz, sondern gar nicht empfunden. Das Dunkle erscheint eben sowohl als das Helle, und das absolute Dunkel ist eine aus dem Innern des sich bewussten Sinnes bei Abwesenheit eines Reizes entspringende Sensation, welche freilich auf einem geringeren Grade der Action beruhen mag, als die der Farben. Jene Gradation ist überdies nicht zulänglich erwiesen, und macht auch die Phänomene des Farbenabklingens keineswegs allein begreiflich, indem ein blosses Steigen oder Fallen vielmehr die Mittelstufen von Helldunkel, Grau und Dunkelhell durchlaufen müsste, daher ausserdem noch die Annahme einer qualitativen Metamorphose nicht zu umgehen sein würde, durch welche aber die quantitative überflüssig wird. Ferner bleibt hierbei unerklärt, warum

das Nachbild des Schwarzen andere Farben durchläuft, als das des Weissen. Ref.) Da aus der Einigung zweier Complementfarben, eben so wie aus der Mischung von Schwarz und Weiss das Graue hervorgeht, so wird mit Recht dieses als Mittel oder Indifferenzpunkt sämmtlicher Farben aufgestellt und gezeigt, wie das Erscheinen der complementären Nachbilder darauf beruht, dass die Netzhaut aus der einseitigen Function bei Empfindung einer Farbe stets die Mitte herzustellen strebt, und daher die ergänzende Function aus sich erzeugt. Die succedirende Complementfarbe vermischt sich auch mit etwaigen, gleichzeitig von aussen gegebenen Farben zu Mittelfarben, wie Chevreul dargethan hat. Weiss und Schwarz gelten dem Verf. eben sowohl als Roth, Blau und Gelb für Farben, weil sie in ihrer Vereinigung ebenfalls Grau liefern, er nennt sie Fundamentalfarben.

(Es finden indess in der sechstheiligen Farbenscheibe diese zwei Qualitäten nirgend einen gesicherten Platz, indem sie zu jeder Farbe in gleichem Verhältniss stehen. In jener Scheibe gleicht jede Farbe der Vereinigung ihrer beiden Nachbarn, dies wird aber nicht mehr der Fall sein mit dem Schwarzen und Weissen, welche beliebige Stellung man diesen auch anweisen möge. Man versetze z. B. Schwarz zwischen Roth und Orange, so werden die beiden letzten combinirt eben so wenig Schwarz geben, als Violet und Schwarz zusammen Roth machen; dasselbe gilt vom Weissen. Ueberdies ändert jede Farbe durch Einigung mit irgend einer andern Farbe ihren Character, indem sie für die Empfindung zu einer neuen Qualität wird, in welcher keins ihrer Elemente sich unterscheidet, hingegen behält die Farbe, während sie mit dem Schwarzen oder Weissen sich combinirt, ihren Character bei, und erscheint nur mehr als eine andere Abstufung derselben Qualität. Ferner ist die Succession des Farbenbildes in die Ergänzungsfarbe eine unmittelbare, keine Zwischenstufen durchlaufende, während der Uebergang des Weissen und Schwarzen in das Gegentheil durch drei abklingende Cylinder vermittelt wird. Es wird daher richtiger sein, anstatt einer achttheiligen Scheibe mit Schwarz und Weiss die sechstheilige beizubehalten, und diese beiden über und unter das Grau in die Endpunkte der Axe eines Doppelkegels zu versetzen, dessen gemeinsame Basis die Farbenscheibe ist, so dass sie als eins mit dem Hellen und Dunklen überhaupt das Farbenreich beherrschen, und durch ihr Mehr oder Minder gleichmässig nüanciren, wie Referent in dem Anhange zu seinen Elementen einer physiologischen Schattenlehre längst vorgeschlagen hat. Ref.)

Unter Persistenz der Gesichtsempfindung wird die sogenannte Nachempfindung oder die Fortsetzung des Eindrucks

nach dem Aufhören des einwirkenden Reizes verstanden und behauptet, dass die Dauer derselben in geradem Verhältniss zur Dauer der Einwirkung stehe (nicht auch zur Intensität derselben und zur Energie der percipirenden Fläche? Ref.); das Abklingen wird als eine Art der Nachempfindung dargestellt, welche im Uebergange zur Ruhe oder zur höchsten Steigerung eine Reihe von Farben durchläuft, und wird zum Unterschiede von der sich gleichbleibenden oder gleichartigen Persistenz die ungleichartige (similaire et dissimilaire) genannt. Aus dem Auftreten dieser Zwischenbilder nach der Empfindung des Weissen wird geschlossen, dass das Auge seine Partialfunctionen successiv verliert, und dass die jedesmal bleibenden nach ihrer Zahl und Qualität die gerade erscheinende Farbe hervorrufen. Demgemäss soll die Dauer der Nachempfindung für die verschiedenen Farben verschieden sein, und in dem Maasse zunehmen, als in jener Reihenfolge die Farbe dem Schwarzen sich nähert, so dass dieses selbst die längste Dauer habe, hierauf Blau, dann Roth, ferner Gelb und zuletzt Weiss als am kürzesten dauernd folgen soll. Diese Verschiedenheit sei darin begründet, dass die sensitive Action zur Erzeugung des Weissen durch Ermüdung des Sehorganes am schnellsten aufhöre, demnächst die folgenden in der angegebenen Ordnung. Da ferner die Quantität der Action vom Weissen zum Schwarzen hin in derselben Folge abnimmt, so wird daraus der Schluss gezogen, dass die Persistenz der Farbenempfindung im umgekehrten Quantitätsverhältnisse der empfindenden Thätigkeit stehe. (Ref. kann mit diesen Folgerungen sich noch weniger einverstanden erklären, als mit Fechner's Darstellung der abwechselnden Präponderanz der einen und andern Farbe in verschiedenen Zeiträumen nach den Curven ihrer gradativen Abnahme. Beide Ansichten betrachten das Weisse als die Sammlung der drei Primitivfarben, welche aber Grau ist, und haben überdies die Thatsache wider sich, dass das Abklingen eben sowohl nach dem Abklingen eines schwarzen als eines weissen Gegenstandes statt findet, mithin weder durch Subtraction noch durch alternirendes Vorwalten einzelner Farbenelemente begreiflich wird. Hiervon abgesehen, würde aber das stufenweise Aufhören der einen und anderen Farbenempfindung in dem Ganzen die Sache noch weniger als Fechner's Deutung erklären, denn das Nachbild des Weissen klingt nach Sz. durch die Phasen Orange, Roth und Violet ab; es müsste also zuerst Blau, dann Gelb verschwinden, dann abermals Blau auftreten und sich mit dem übrig gebliebenen Roth zu Violet verbinden, zuletzt auch dieses sich verlieren. Diese Folge in der Persistenz der einzelnen Farbenempfindungen ist aber nicht allein verschieden von derjenigen, welche Sz. sta-

tuirt, sondern es würde auch nach seiner Erklärung die einmal verschwundene Farbe nicht später von neuem in einer anderen Combination erscheinen können. Obgleich die Angaben über die Succession der Phasen bei F. und Sz. nicht übereinstimmen, daher dieser Gegenstand noch wiederholter Versuche bedarf, so haben doch beide Beobachter das Wiederauftauchen einer bereits verschwundenen Farbe, sei es ein reines oder gemischtes, in vielen Fällen bemerkt. Dies Alles redet Plateau's Theorie das Wort, und überdies beruht die Quantitätsscala der Farbenempfindungen, wie gesagt, auf einer hypothetischen Annahme. Ref.)

Verf. wendet sich hiernächst zu den subjectiven Farben, welche gleichzeitig mit den äusserlich erscheinenden im Raume auftreten, wobei auch die farbigen Schatten berührt werden, und beschränkt sich in dieser Hinsicht grösstentheils auf eine gedrängte Zusammenstellung der Chevreul'schen Beobachtungen und der daraus gezogenen Resultate. Er geht die Bedingungen der um und neben einem Farbenfelde sich zeigenden Complementfarbe durch, und weiset den wechselseitigen Einfluss zweier in Nebenlage gesehenen Farben nach, deren Wirkung allgemein durch das Gesetz sich ausdrückt, dass dieselben in der grösstmöglichen Differenz untereinander empfunden werden. Legt man z. B. ein rothes und ein blaues Band nebeneinander, so erhält das rothe einen gelblichen, das Blaue einen grünlichen Anstrich, welcher darin sich begründet, dass das Complement einer jeden dieser Farben mit der andern Farbe sich combinirt. Darum entsteht auch durch Juxtaposition zweier Complementfarben die als Contrast bekannte reciproke Belebung derselben, und eben darum verlieren zwei zusammengesetzte Farben, welche ein gemeinsames Element haben, durch das Nebeneinander ungleich mehr als andere Farben, z. B. Grün und Orange, Orange und Violet. Als Bedingung für die Erzeugung farbiger Schatten ist in Ermangelung eigner Versuche hierüber das irriger Weise von Göthe als nothwendig aufgestellte Zusammenwirken zweier verschiedenfarbiger Lichter beibehalten worden. Das Unzulängliche der Benennung successive Farben, womit die subjectiven Complementfarben vom Verf. belegt worden, stellt sich in diesem, die analoge Reihe von Phänomenen in der Gleichzeitigkeit behandelnden Abschnitte besonders deutlich heraus.

Die Physiologie der Farben findet zugleich Anwendung auf die Diätetik und Symptomatologie des erkrankten Sehorganes. Wer z. B. einer blauen oder grünen Conservationsbrille sich bedient, sieht nach dem Ablegen derselben anfangs die Umgebung in einem gelbröthlichen oder rothen Lichte; fällt bei sehr prominirendem Auge oder wegen unpassender Stellung der

blauen Brille neben dieser noch Seitenlicht durch, so sieht man diesen peripherischen Theil des Sehfeldes ebenfalls gelblich. Bei Individuen, welche viel mit bunten Gegenständen verkehren, als Blumenarbeitern, Putzhändlerinnen, entwickelt sich häufig ein Erethismus der Netzhaut, bei welchem die Farben ihre Complementempfindungen daneben mit der grössten Leichtigkeit und zur Störung des Geschäftsbetriebes erwecken, und die Nachempfindungen unglaublich lange fortbestehen können; so sah z. B. eine Frau dieses Gewerbes in der violetten Stikkerei ihres schwarzen Tuches gelbe Blumen. (Viele Fälle sogenannter Chrupsie mögen sich auf eine krankhaft gesteigerte Neigung des Sehorganes zur Production der subjectiven Farben reduciren, und überhaupt dürfte dieses Feld der Augenphysiologie, wenn es von den Aerzten allgemein cultivirt würde, eine reiche Ausbeute für die Augennosologie und Therapie hoffen lassen. Ref.)

In einem zweiten Abschnitte des Buches, welcher die angebornen Mängel der Farbenperceptionen zum Gegenstande hat, handelt Verf. ausführlich von der Achromatopsie, für welche er Sommer's Benennung Chromatopseudopsie vorzieht. Er theilt die mit diesem Sensationsmangel behafteten Individuen in fünf Klassen, deren Existenz er durch Sammlung der wichtigsten zerstreut darüber vorliegenden Beobachtungen nachweist. Bei den zur ersten Klasse gehörenden fehlt der Farbensinn fast gänzlich, sie unterscheiden nur die Grundfarben Schwarz und Weiss, hingegen keine der eigentlichen Farben (Gelb, Roth und Blau), anstatt deren sie nur verschiedne Grade der Grundfarben wahrnehmen. Die der zweiten Klasse empfinden ausserdem nur noch Gelb, und die Welt erscheint ihnen in den Nüancen, welche durch die Mischung des Schwarzen, Weissen und Gelben hervorgerufen werden. In die dritte Klasse gehören diejenigen, bei welchen zum Gelben noch eine gemeinsame Perception hinzukommt, welche für Blau und Roth dieselbe ist (Göthe's Akyanopen). Die vierte Klasse characterisirt sich durch den blossen Mangel der Empfindung des Rothen, welches hier aschgrau erscheint. Die fünfte Klasse endlich begreift diejenigen Augen, welche zwar alle Farben einzeln, aber nicht mit der gehörigen Bestimmtheit erkennen, und vornehmlich die Mischung zweier Farben nicht richtig empfinden, sondern anstatt derselben immer nur eine der einfachen Farben sehen, aus welchen jene zusammengesetzt sind. (Die Erscheinungen der Achromatopsie in diesen Abstufungen begründen keins der schwächsten Argumente für die subjective Existenz der den Farbenempfindungen zu Grunde liegenden Gesichtsenergieen. Ref.)

Elliotson (in Froriep's neuen Notizen 1839, No. 247.)

erklärt sich mit Recht wider die unzulängliche Hypothese **Steward's**, dass dieser Gesichtsfehler von einem Mangel der erforderlichen Aufmerksamkeit auf die verschiedenen Farben in der Jugend herrühre, erwähnt zugleich der Annahme **Dalton's**, welcher die bei ihm selbst statt findende Identität der Empfindung des Blauen und Rothen einer blauen Farbe seines Glaskörpers zuschreibt, der die rothen so wie viele andere Strahlen verschlucke, so wie der Ansicht **Brewster's**, nach welcher der Grund der mangelhaften Farbenperception in einer abnormen Organisation der Netzhaut liegen soll, und setzt denselben vielmehr in eine fehlerhafte Entwickelung des dabei fungirenden Gehirntheiles. Die gazette des hopitaux vom 19. October a. e. erinnert hierzu, dass das erste Stadium des schwarzen Staares ebenfalls von einer Farbenverwechselung, aber in anderer Art, begleitet werde, die gleich der angebornen Achromatopsie von einem krankhaften Zustande des Gehirnes abzuhangen scheine; bei der anfangenden Amaurose aus Ueberreizung werden nämlich die mindest lebhaften Farben, als Blau und Violet, am deutlichsten wahrgenommen, und gelbe Gegenstände den rothen gleich gesehen, dahingegen bei der Amaurose aus Schwächung das rothe Licht zuletzt verschwindet, und bei Abnahme der Krankheit zuerst wieder sichtbar wird.

9. *Einfluss der sympathischen Nerven auf den Rand der Pupille.*

Bekanntlich tritt nach **Petit's**, **Cruikshank's**, **Arnemann's**, **Mayer's**, **Brachet's** und **Molinelli's** Beobachtungen nach Verletzung des N. vagus am Halse bei Hunden, in denen dieser Nerv mit dem Sympathicus zusammenhängt, eine Entzündung der Bindehaut derselben Seite mit Verengung der Augenlidspalte und der Pupille ein. **John Reid** hat nun durch fernere Versuche ermittelt, dass diese Erscheinungen zugleich mit einer Vorwärtsbewegung des dritten Augenlides unmittelbar nach Verletzung des Sympathicus sich einstellen bevor noch die Affection der Conjunctiva sich zeigt, und dass sie nach dem Verschwinden der letzten noch fortbestehen. In dem ersten seiner Experimente erfolgte nach Durchschneidung des Vagus und Sympathicus bei einem Hunde auf der Stelle die Contraction der Pupille mit Vorrücken der Palpebra te tia über den inneren Hornhautrand, in dem zweiten trat nach Excision eines Stückchens dieser Nerven dieselbe Wirkung mit Zurückziehung und Einwärtsrollung des Augapfels ein, und noch zwei Monate nachher war die Pupille der operirten Seite

noch merklich kleiner, und die Augenlider einander genähert. Wurde mit Schonung des Vagus bloss die untere Hälfte des oberen Halsknotens entfernt, so war der Erfolg der nämliche, und die Entfernung der andern Hälfte des Ganglions hatte keinen weiteren Einfluss. Ein Druck auf den Halstheil des Sympathicus mit Umgehung des Vagus an einer Katze hatte augenblicklich Verengerung der Pupille derselben Seite zur Folge, welche mit nachlassendem Drucke zugleich aufhörte. Die oben erwähnten Erscheinungen wurden auch sofort wahrgenommen, wenn an einer Katze der Sympathicus nach vorsichtiger Trennung vom Vagus allein durchschnitten wurde, nicht aber in Folge blosser Durchschneidung des Vagus der anderen Seite. Bei Kaninchen hingegen können der obere Halsknoten und ein beträchtliches Stück des Stammes des Sympathicus am Halse entfernt werden, ohne eine Veränderung in der Iris und dem Rande der Augenlidspalte oder eine Entzündung der Bindehaut hervorzubringen. Die letzte hat indess Reid niemals, wie Arnemann angiebt, bis zur Exulceration der Hornhaut und Zerstörung des Augapfels fortschreiten sehen. Eine genügende Erklärung der Einwirkung von Compression und Verletzung des Sympathicus auf den Pupillenstand und ihre Verschiedenheiten vermag derselbe nicht zu geben. (Sollte diese nicht in der aus dem Plexus caroticus internus kommenden mittleren Wurzel des Blendungsknotens oder in den accessorischen Wurzeln desselben vom N. abducens, deren vielleicht verschiedenes Verhalten beim Hunde und der Katze von demjenigen beim Kaninchen noch einer Ermittelung bedarf, zu suchen sein? Ref.) S. Froriep's neue Notizen, 1839, No. 248.

BERICHT

über

die Fortschritte der Physiologie

im Jahre 1841.

Von

Dr. Th. Ludw. Wilh. Bischoff,

Professor in Heidelberg.

---

1. Allgemeine Physiologie.

Lehrbücher. — Entwicklung von Imponderabilien. — Raçen.

John Davy, Physiological and pathological researches. 2 Voll. Lond. 1839. 8. *Philadelphia* 1840. — Diese Sammlung von 43 *theils* physiologischen, theils anatomischen und pathologischen Abhandlungen kennt Ref. nur aus einem gleichfalls kurzen Auszuge in Frickes Zeitschrift XVIII. p. 461. Mehrere derselben sind schon aus früheren Mittheilungen bekannt.

Flögel, Compendium der Physiologie. 1841.

Carpenter, Principles of general and comparative Physiology. 2. Edit.

Dunglison, Human Physiology. 2 Vol. Philadelphia. 1841.

Ribes, Memoires et observations d'anat. et de physiol. 2 Vol. 8.

Paines, Med. and physiol. Commentaries. 2 Vol. New-York 1840.

Combe, Principles of Physiology. 10. Edit.

Comte, Organisation et physiologie de l'homme. 3. Edit.

Lordat, Ebauche du plan d'un traité compl. de physiol. humaine. Montpellier 1841.

Gabillot, Etudes nouvelles des phenomènes géneraux de la vie. Paris 1841. 8.

Hartwig, Ueber die Lebenskraft. Archives de la méd. belge. 1840. Mai.

Reinars, Sur la vie organique. Paris 1841.

Keratry, Inductions morales et physiologiques. Paris 1841.

Deschamps, Nouvelles recherches physiol. sur la vie. Paris 1841.

Ripault, Remarques sur divers phénomènes de la vie organique qui persistent pendant quelque temps après la mort. Paris 1841.

Als von vielfachem Interesse und Bedeutung für die Physiologie muss hier aufgenommen werden: Henle, Allgemeine Anatomie. Leipzig 1841, deren ausgedehnte physiologische Tendenz der Verf. selbst in der Vorrede motivirt hat. Ref. wird im Folgenden mehremale Gelegenheit haben, auf die Resultate des Verf. aufmerksam zu machen.

Mit Beziehung auf das im vorigen Jahresbericht erwähnte Phosphoresciren der Regenwürmer erinnert Audouin an ältere ähnliche Beobachtungen, und theilt eine neue von Moquin Tandon bei einer kleinen Lumbricus-Art angestellte mit. Er selbst beobachtete einst auch eine sehr starke Phosphoroscenz an einem Beete, welche durch eine grosse Zahl einer kleinen Scolopendra electrica hervorgebracht wurde. Bei jenem Lumbricus war die Genitalanschwellung oder das Clitellum der Sitz der Phosphorescenz und dieselbe hörte unmittelbar nach der Begattung auf. (Ann. des sc. nat. XV. p. 253. Fror. N. Not. No. 408.)

Landsborough, On the phosphorescence of Zoophytes. Ann. of nat. hist. VIII. p. 257. Edinb. new philos. Journal XXXII. p. 169.

Die Leuchtorgane von Lampyris italica befinden sich nach Dr. Peters beim Männchen an den beiden vorletzten, bei dem Weibchen an den drei letzten Bauchringen. Sie bestehen aus zusammengereihten gelben Kügelchen, in die sich bedeutende Tracheenstämme verzweigen. Eine Verbindung mit dem Nervensysteme oder den Geschlechtsorganen ist nicht vorhanden. Dieses Archiv 1841. p. 229.

Vrolik und van de Vriese haben sich durch wiederholte Versuche überzeugt, dass während der bekannten Wärmeentwicklung an dem Spadix der Colocasia odora, Sauerstoff der Atmosphäre verschwindet und Kohlensäure ausgeschieden wird, und dass in einer eingeschlossenen Menge Luft die Wärmeentwicklung bald aufhörte. In Verbindung mit dem früheren Resultate ihrer Beobachtungen, dass diese Wärmeentwicklung in Stickgas gar nicht eintritt, schliessen sie daraus, dass diese Wärmebildung eine Folge der Kohlensäurebildung sei. Ann. and Mag. of nat. hist. 1841. Mai. Fror. N. Not. No. 394.

Es ist zu bemerken, dass in dem jetzigen Augenblicke, wo die Ansichten über die thierische Wärmebereitung sich durch Arbeiten der Chemiker wahrscheinlich gegen früher än-

dern, eine der beiden Arbeiten, auf welche die frühere Ansicht gegründet war, zum erstenmale ausführlich mitgetheilt wird; nämlich die Arbeit von Dulong. Ann. de Chimie et de Physique 3me Série I. p. 440. Das Resultat derselben ist zu bekannt, als dass ich dasselbe hier zu wiederholen brauchte. Doch bemerke ich, dass in Beziehung auf den wesentlichen Vorwurf, welchen man den Versuchen gemacht hat, Dulong freilich nur sehr ungenügend und kurz, aber bestimmt p. 450. ausspricht, dass das zum Versuche benutzte Thier den Apparat eben so warm verlassen, als es in denselben gebracht worden sei. — Despretz hebt darauf ibid. T. II. p. 319 die Unterschiede zwischen seinem Verfahren und seinen Resultaten von denen Dulongs hervor.

Breschet und Becquerel fanden, dass bei einem Kaninchen, welches sie geschoren und mit einem Firniss von Leim, Seife und Harz überzogen hatten, die Temperatur in 1—1½ Stunden um 14—18° sank, und die Thiere bald nachher starben, was gegen die gewöhnliche Annahme zu sprechen scheint, dass durch die Hautausdünstung Wärme gebunden wird. Dieselben fanden auch bei Hunden, denen sie kleine Thermometer in die Vorhöfe des Herzens brachten, das Blut auf der linken Seite um 0,65° wärmer, als auf der rechten. Arch. gén. 1841. T. XII. p. 517, L'Institut No. 408. p. 353. Brunner, *Ueber die thierische Wärme.* Schweizerische Zeitschrift II. 2.

Am 22. Jan. 1841 begatteten sich zwei Python bivittatus im Jardin des Plantes, und am 6. Mai legte das Weibchen 15 Eier. Gleich darauf rollte sich dasselbe in Form einer Spirale über den Eiern zusammen, und blieb auf denselben bis zum 2. Juli unbeweglich, ohne zu fressen, dagegen 5mal Wasser trinkend, liegen, bis nach 56 Tagen sieben Junge auskrochen, indem die übrigen zu Grunde gegangen waren. Während dieser Zeit stellte Valenciennes Beobachtungen an dem brütenden Thiere an, und fand, dass dasselbe, so wie die von ihm bebrüteten Eier stets, aber vorzüglich während der ersten Zeit, eine beträchtlich höhere Temperatur, als seine nächste Umgebung zeigte. Dieselbe war nämlich Anfangs 19° und selbst bis gegen das Ende 12—14° höher, als die erwärmten Decken, in welchen das Thier eingewickelt war. Valenciennes überzeugte sich auf das Bestimmteste, dass diese höhere Temperatur nicht von Aussen herrühren konnte, da sie immer noch höher war, als die höchste, welche man in der Umgebung des Thiers durch das zur Erwärmung angewendete kochende Wasser hervorbringen konnte, obgleich solches sonst nie so heiss benutzt wurde. Es scheint daher, dass die Angabe von Lamarrepiquot, dass in Indien einige Schlan-

gen ihre Eier ausbrüten, richtig ist. Ann. des sciences nat. T. XVI. p. 65.

Brauss, De caloris in organismum actione observationes. Diss. Berol. 1841.

Habes, De frigoris vi in corpus human. Diss. Berol. 1841.

Jacobs, Die Selbstverbrennung des menschlichen Körpers. Casper's Wochenschrift 1841. No. 8. p. 113. 140 und 156. Mittheilung von 30 in der Literatur verzeichneten Fällen und Schlussfolgerungen aus denselben, von welchen ich hervorhebe, dass die Verbrennung in der bei weitem grössten Mehrzahl der Fälle alte, fette, dem Trunke ergebene Weiber betraf, und wohl immer die Entzündung von Aussen durch brennende Körper herbeigeführt wurde.

Schönbein hat Beobachtungen an demselben Gymnotus electricus angestellt, welcher auch bereits Gegenstand der in dem vorigen Jahresbericht erwähnten Mittheilungen Faradays gewesen ist. Auch dieser Physiker hat die vollkommene Identität der von diesem Fische hervorgebrachten Erscheinnngen mit electrischen nachgewiesen, insofern derselbe 1) Schläge ertheilt, welche Schönbein gleich stark mit denen einer Säule von 200 Plattenpaaren empfand; 2) Unter Lichtentwicklung ein Goldblättchen verbrannt wurde; 3) Ein mit Kalium-Jodür getränktes Papier die Zeichen der Zersetzung dieses Stoffes zeigte, wobei sich der Kopf als positiv, der Schwanz als negativ electrisch erwies, und merkwürdiger Weise im Momente der Schliessung der Kette ein sehr deutlicher Funken gesehen wurde; 4) Endlich die Nadel eines nicht sehr empfindlichen Galvanometers 42° zum Abweichen gebracht wurde.

An diese Beobachtungen knüpft Schönbein interessante Raisonnements über die Art der Electricitätsentwicklung bei diesem und den electrischen Fischen überhaupt, in welchen er zwar die Entwicklung der Electricität in den electrischen Organen anerkennt, in der Abhängigkeit derselben von dem Nerveneinflusse aber eine von jeder anderen Art physikalischer Electricitätsentwicklung verschiedene Bedingung sieht, welche wieder anderer Seits auf einen innigen Zusammenhang zwischen Electricität, Wärme, Licht und der in den Nerven wirksamen Kraft oder der organischen Kraft überhaupt hindeutet. Dieses muss und verdient sehr in der Abhandlung selbst nachgelesen zu werden. Beobachtungen über die electrischen Wirkungen des Zitter-Aales. Basel 1841. — Supplément à la Biblioth. univ. de Genève. 1841. Sept. No. 2. Fror. N. Not. No. 419—421. —

Ein neuer Vertheidiger der Identität zwischen dem in den Nerven wirksamen Agens und der Electricität hat sich in

Martyn Roberts gefunden. Lond. and Edinb. philos. Mag. Vol. 19. 1841. p. 31. Er glaubt, dass von den Nerven während des Kreislaufes auf das Blut ein electrischer Strom zur Unterhaltung der Blutbewegung einwirke, für welche er das Herz nicht hinlänglich hält. Dieser electrische Strom bewirke nämlich eine Verminderung der Reibung zwischen Blut und Gefässwandung, gleich wie aus einem Gefässe mit enger Oeffnung, oder in dessen Boden Haarröhrchen eingesetzt sind, eine Flüssigkeit frei ausfliesse, wenn man das Gefäss und die Flüssigkeit electrisire; wie er glaubt, ebenfalls wegen Verminderung der Adhäsion und Reibung. So wie nun aber letzteres ganz falsch ist, und das Ausfliessen in solchem Falle nur durch die Abstossung der gleichnamigen Electricitäten bedingt ist, so müsste man unzweifelhaft auch bei Anwendung dieser Erklärung sowohl in den Nerven, als in dem Blute freie Electricität nachweisen können, was bekanntlich nicht der Fall ist. Die Quelle für die vom Verf. supponirte Electricität versetzt derselbe in die Atmosphäre und deren Aufnahme in den Athemprozess etc.

Ref. glaubt in einem kleinen Aufsatz in J. Müllers Arch. 1841. p. 20. den Beweis geliefert zu haben, dass keine electrischen Ströme in den Nerven sind, indem dieselben so schlechte Leiter der Electricität sind, dass solche Ströme eine solche Stärke haben müssten, dass unsere Instrumente dieselben reichlich anzeigten. Dagegen fand er, dass die Electricität ein so kräftiges Erregungsmittel für das Nervenorgan ist, dass Grade derselben noch lebhafte Reize für die Nerven sind, welche von unseren Instrumenten nicht mehr angezeigt werden.

Matteucci theilt einige neue Erfahrungen über thierische Electricität mit. Wenn man den Nerven eines schnell präparirten Froschschenkels auf einen anderen eben so behandelten legt und letzteren nun durch irgend eine Reizung zu Contractionen veranlasst, so ziehen sich in demselben Augenblicke auch die Muskeln des ersten zusammen, selbst wenn ein feines ungeleimtes Papier zwischen die beiden Präparate gelegt ist. Ein zwischengelegtes Goldplättchen dagegen verhindert den Erfolg. Wenn man ferner einen präparirten Froschschenschenkel in ein gut gefirnisstes Glasrohr bringt, und mit dem heraushängenden Nerven eine frische Wunde eines anderen Thieres in der Art berührt, dass der Nerve an zwei Stellen mit der Wunde im Contact ist, so erfolgt eine Zusammenziehung der Muskeln des Froschschenkels. Comptes rendus T. 15. No. 17. Oct. 1842. p. 797. — L'Institut No. 403. p. 310.

Untersuchungen über electrisch vitale, wie sie glauben, neuroelectrische Ströme in dem Körper warmblütiger Thiere,

haben Fario und Zantedeschi angestellt. Sie wollen zwei solcher Ströme beobachtet haben, deren einer von der Haut gegen die Cerebrospinalaxe hin, der andere von letzterer gegen die inneren Organe, namentlich auf die Muskeln hingerichtet sei. Diese Ströme ermatten mit der Abnahme des Lebens, und nach dem Tode kehren sie sich um, und laufen in entgegengesetzter Richtung. Der Schmerz schwächt den Strom oder stellt ihn ein, oder kehrt ihn um, wenn er sehr heftig ist! Willkürliche oder convulsive Bewegungen verstärken den Strom. Zwischen verschiedenen Theilen ein und desselben Eingeweides, oder zwischen verschiedenen Eingeweiden ist kein oder nur ein sehr schwacher electrisch-vitaler Strom zu bemerken. Memoria della medicina contemporanea. Venezia 1840. p. 223. — L'Institut No. 367. p. 4.

Breventani, Relazione di esperienze elletro fisiologiche. Rendiconto della sessione della acad. delle scienze del instituto di Bologna. 1840. 1841. p. 11.

Heidenreich, Inductions-Magnetismus am menschlichen Körper. Med. Correspondenzbl. bairischer Aerzte 1841. No. 51. —

Eine genauere Nachweisung der Entstehung der Racenverschiedenheiten des Schädels durch das verschiedene Verhältniss des eigentlichen Schädeltheiles des Kopfes zu dem Antlitztheil hat J. Rucherau in einer unter Serres Mitwirkung geschriebenen Dissertation gegeben. Fror. N. Not. No. 404.

Ideler, Ueber die Dauer des menschlichen Lebens. Med. Zeit. des Vereins in Preussen. 1841. p. 65 und 69.

2. Vegetative Processe.

Mischung. — Nahrungsmittel. — Blut. — Chylus und Lymphe. — Milz. — Kreislauf. — Athmung. — Zellenbildung. — Ernährung. — Absonderung. –

Franz Simon, Medicinische Chemie. 3 Vol. 1839—41. Sehr genaue und ausführliche Belehrung über alle Data der thierischen Chemie. Bereichert durch eine grosse Anzahl eigener Analysen vieler gesunden und krankhaften Stoffe.

Löwig, Chemie der organischen Verbindungen. 2 Bde.

Von grösster Wichtigkeit für die Physiologie ist die Richtung, welche in diesem Jahre die organische Chemie zu machen angefangen hat. Während bis dahin die Chemiker mit wenigen Ausnahmen sich begnügten, Analysen aller möglichen organischen Materien und Bestandtheile anzustellen, ohne es zu versuchen, aus den erhaltenen Resultaten für das Verständniss der Lebenserscheinungen fruchtbare Schlüsse zu ziehen, und die Physiologen anderer Seits theils wegen der Mangelhaftigkeit und Unzuverlässigkeit dieser Analysen, besonders

in Beziehung auf die Elementarzusammensetzung der untersuchten Substanzen, theils auch aus Vernachlässigung eines Studiums, dessen Methode und Resultate so wenig ergaben, diese Analysen als einen grösstentheils unbenutzten Ballast mitschleppten, sehen wir die in der letzten Zeit sowohl in der Methode, als auch in den positiven Resultaten gewonnenen Fortschritte der organischen Chemie von diesem Jahre an eine weit grössere Anwendbarkeit und einen weit grösseren Einfluss entwickeln, von welchen sich die Physiologie offenbar für die nächste Zukunft am meisten versprechen darf, sollten auch die zur Zeit vorliegenden Resultate nicht lauter Evangelien seien, und mannigfach weiterer Prüfungen bedürfen. Ja es ist gewiss nicht der kleinste Gewinn aus der in Chemie und Physiologie eingetretenen Richtung, dass sie zu solchen vermehrten und veränderten Prüfungen Anlass geben wird.

Fragen wir nach dem vorzüglichsten Ausgangspunkte dieser Richtung, so müssen wir denselben wohl unzweifelhaft in die Arbeiten Mulders über das Protein und die Proteinverbindungen setzen. Demnächst aber würde es meiner Meinung nach ungerecht sein, nicht in Liebig denjenigen anerkennen zu wollen, dessen geniale Combinationen unterstützt von den gediegensten empirischen Untersuchungen, zuerst die Wendung herbeiführte, die sich nun allgemein geltend macht. Die reissenden Fortschritte, welche diese Wendung gewinnt, zeigt allerdings, dass sie nicht unvorbereitet war, soll sie aber an einen Namen geknüpft weıden, so scheint keiner gerechter, als der Liebigs. Seine direct hierher gehörigen Arbeiten sind zwar nicht gerade alle unter der Jahreszahl 1841 erschienen; dennoch würde es ungerecht sein, ihm nicht die Priorität vor Anderen, namentlich vor Dumas, einzuräumen, da es einer Seits gewiss ist, dass die Grundzüge seiner Arbeiten bereits früher schriftlich und mündlich entwickelt waren, und es anderer Seits auch nur ein Schein ist, wenn Dumas Arbeiten in verspäteten Heften der Journale von 1841 stehen, während die Liebigs im Anfang 1842 erschienen.

Den Anfang machte Liebig mit einem Aufsatze über die stickstoffhaltigen Nahrungsmittel der Pflanzen in seinen Annalen der Chemie und Pharmacie 1841, Bd. 39, p. 129. In demselben zeigte er, wie die am allgemeinsten in den Pflanzen verbreiteten stickstoffhaltigen Materien, das Pflanzeneiweis, das von ihm sogenannte Pflanzenfibrin und Pflanzencasein in ihrer elementaren Zusammensetzung vollkommen übereinstimme mit dem thierischen Eiweiss, Faserstoff und Käsestoff, wie nachfolgende Analysen zeigen:

	Pflanzenfibrin.	Pflanzeneiweis.	Pflanzencasein.
Kohlenstoff	54.603	55,01	54,138
Stickstoff	15.810	15,92	15,672
Wasserstoff	7,302	7,32	7,156
Sauerstoff, Schwefel, Phosphor	22,285	21,84	23,034

	Thierfibrin.	Thieralbumin.	Thiercasein.
Kohlenstoff	54.454	55.000	54,507
Stickstoff	15.762	15,920	15.670
Wasserstoff	7,069	7,073	6,900
Sauerstoff, Schwefel, Phosphor	22,715	22,007	22,23.

Ja selbst in Hinsicht der anorganischen Bestandtheile, die diesen organischen Materien beigemischt sind, Bittererde, Phosphorsäure, Kalk, Eisen, Alkalien und Schwefel sind sie sich in beiden organischen Reichen gleich. Daraus wird es nun höchst wahrscheinlich, dass nur die Pflanzen es sind, welche die Elemente zu diesen organischen Materien combiniren und den Thieren die Fähigkeit hierzu abgeht; dass die Pflanzenfresser sie eben aus dem Pflanzenreich aufnehmen, und durch die Verdauung und Assimilation nur in eine andere Form bringen, während bei den Fleischfressern auch dieses nicht einmal erforderlich scheint, da sie dieselben in derselben Form schon aufnehmen, wie sie sich in ihrem eigenen Körper finden. Es wird dieses um so wahrscheinlicher, da wir aus früheren Versuchen wissen, dass stickstofflose Verbindungen, Stärke, Zucker, Gummi nicht im Stande sind, das Leben eines Thieres zu fristen. Sie können nicht zum Wiederersatz der durch den Lebensprocess unaufhörlich sich zersetzenden thierischen Organe dienen, sondern sind nur für den Athemprocess und die dabei freiwerdende Wärme bestimmt, wie Liebig später in einem anderen Aufsatz entwickelt hat. —

Hierauf folgte ein Aufsatz von Scherer: Chemisch-physiologische Untersuchungen. Annalen für Chem. und Pharm. 1841. Bd. 40. p. 1. Ausgehend von der eben erwähnten Identität in der Zusammensetzung von Pflanzen und Thierfibrin, prüfte derselbe zunächst deren Verhalten bei der Verdauung. Gekochter Kleber und gekochtes Ochsenfleisch verhielten sich, mit der Eberle-Schwannschen Verdauungsflüssigkeit behandelt, ganz gleich. Sie waren nach 14 Stunden fast völlig aufgelöst, und beide Auflösungen reagirten auf dieselbe Weise. Beide wurden dann mit frischer Kalbsgalle gemischt, in ein Stück Duodenum gebracht und in reines destillirtes Wasser gehängt. Nach 10 Stunden hatte dieses Wasser reich-

lich Eiweiss aus dem Darm aufgenommen, und neu hinzugesetztes Wasser nahm abermals davon auf. Es werden also die stickstoffreichen Substanzen sowohl des Pflanzen- als des Thierreiches durch die saure Magenflüssigkeit aufgelöst und durch die alkalische Galle in Eiweiss verwandelt, welches von den Darmzotten aufgesogen wird. Sodann experimentirte Scherer über die Auflöslichkeit des geronnenen Faserstoffes und dessen Umwandlung in Eiweiss nach Denis Methode. Er fand, dass dieses bei arteriellem, oder von einer Crusta inflammatoria herrührendem, oder durch Schlagen gewonnenem, oder gekochtem, oder mit Weingeist digerirtem Faserstoff nicht gelingt, wohl aber bei venösem, und schloss daraus, dass dieser Unterschied auf einem Einfluss des Sauerstoffes auf den Faserstoff beruht. Er stellte deshalb darüber eigene Versuche an, und fand, dass der in festem Zustande ausgeschiedene Faserstoff ein in steter Umwandlung begriffener Körper ist, und fortwährend Sauerstoff aufnimmt, während er Kohlensäure abscheidet, und dass dieses wahrscheinlich die Ursache der Auflöslichkeit der einen Art und der Unauflöslichkeit der andern Art in Salpeterwasser ist. Auch glaubt er daraus schliessen zu können, dass der in festem Zustande ausgeschiedene Faserstoff kein eigentlich coagulirter Faserstoff ist, sondern dass die Coagulation erst durch Kochen oder Alcohol erfolgt, und dass daher der gewöhnliche festgewordene Faserstoff nur Eiweis ist. Er macht es sodann wahrscheinlich, dass der Faserstoff nur eine fortschreitende, unter der Einwirkung von Sauerstoff sich entwickelnde Metamorphose des Eiweisses ist. Im Chylus ist er am weichsten und dem Eiweiss am ähnlichsten; im venösen Blute schon ausgebildeter, im arteriellen am ausgebildetsten, unlöslich und vom Eiweiss am verschiedensten. In manchen Krankheiten erfolgen diese Veränderungen auch schon im venösen Blute und daher die Crusta inflammatoria, und daraus lässt sich auch die Einwirkung gewisser Salze erklären. Auf Eiweiss wirkt der Sauerstoff nicht auf gleiche Weise wie auf Fibrin. Dieses verhindern die dem Eiweisse in grosser Menge beigemischten Salze. Sind sie dem Eiweisse entzogen, so wirkt der Sauerstoff auf dasselbe in ähnlicher Weise, wie auf den Faserstoff, und verwandelt dasselbe in eine dem Casein sehr ähnliche Substanz. Durch Zusatz von freiem Alkali lässt sich auch das Blutserum in diesen dem Casein ähnlichen Zustand überführen. — Hieran knüpft Scherer dann Beobachtungen über das Casein und das Sauerwerden und Coaguliren der Milch. Sodann weist er auch noch durch einen neuen Versuch den Kohlensäuregehalt des Blutes nach, und fand, durch directe Versuche, dass Serum von Ochsenblut das Doppelte seines Volumens

an Kohlensäure absorbirt. Auch gelang es ihm, dem Blute seinen ganzen Eisengehalt zu entziehen, ohne dass dieses seine Farbe verlor, woraus hervorgeht, dass diese Farbe nicht vom Eisen herrührt. Den Beschluss des Aufsatzes machen zahlreiche Analysen von Fibrin, Albumin, Casein, Protein, leimgebendem Gewebe, chondringebenden Gebilden, der mittleren Haut der Arterien, Horngebilden, Federn und schwarzem Pigment.

Hieran schliessen sich die Untersuchungen von Bence Jones über die Zusammensetzung der stickstoffhaltigen Nahrungsmittel des Pflanzenreichs, so wie die des Albumins, des Eigelbs und des Kalbsgehirns. Folgendes ist das Resultat:

	Pflanzenfibrin.	Pflanzenleim.	Pflanzeneiweiss. I.	Pflanzeneiweiss. II.	Pflanzencasein.
Kohlenstoff	53,83	55,22	54,74	57.03	55,05
Wasserstoff	7,02	7,42	7,77	7,53	7,59
Stickstoff	15,58	15,98	15,85	13,75	15,89
Sauerstoff, Schwefel, Phosphor	23,56	21,38	21,64	21,69	21,47

	Albumin aus Eigelb. I.	Albumin aus Eigelb. II.	Album. aus Kalbsgehirn.
Kohlenstoff	53,72	53,45	55,50
Wasserstoff	7,55	7,66	7,19
Stickstoff	13,60	13,34	16,31
Sauerstoff, Schwefel, Phosphor	25,13	25,55	21,00

Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. 40. p. 65.

Sodann folgten nun mehrere Aufsätze von Liebig in den ersten Heften seiner Annalen vom Jahre 1842, welche sich grösstentheils unverändert in seiner in demselben Jahre erschienenen Schrift: Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie wiederfinden, und auf welche Ref. daher unmittelbar Rücksicht nehmen kann.

Dieselbe enthält drei Theile, deren erster den chemischen Process der Ernährung und Respiration, der zweite die Metamorphosen der Gebilde, der dritte die Bewegungserscheinungen im Thierorganismus und eine Theorie der Respiration enthält, worauf dann noch die analytischen Belege der beiden ersten Theile folgen. — In dem ersten Theile wird gezeigt, wie die Aufnahme der Nahrungsmittel nicht nur den Zweck hat, das Material zum Wiederersatz der sich in ihren Functionen zersezzenden Organe zu liefern, sondern auch durch sie zugleich der Kohlenstoff und Wasserstoff gegeben wird, welche sich bei der Respiration mit dem Sauerstoff der Atmosphäre verbinden, um die thierische Wärme zu erzeugen. Die Nahrungsmittel zerfal-

len darnach in zwei grosse Klassen, deren eine, und zwar die stickstoffhaltigen, zum Wiederersatz der Organe dienen, die plastischen Nahrungsmittel, die andere, die stickstofffreien, Fett, Amylum, Gummi, Zucker, Pectin, Bassorin, Wein, Bier, Branntwein sind Respirationsmittel. Aber auch der Kohlenstoff und Wasserstoff der ersten werden endlich zu gleichem Zwecke verwendet, wenn sie bei der Zersetzung der Organe frei werden, indem sie vorher in eine eigenthümliche Natronverbindung, in die Galle, übergehen. Diese wird zum allergrössten Theile wieder resorbirt und verbrannt, und ist namentlich bei den Fleischfressern die Hauptquelle des Materials zur Wärmebereitung. Diese Wärme hat aber keine andere Quelle, als den Athemprocess, wie directe Berechnungen zeigen. Die Versuche von Dulong und Despretz, welche hauptsächlich Ursache waren, noch eine andere Wärmequelle zu suchen, sind ohne Bedeutung, da sie auf den Zustand der Thiere, mit welchen experimentirt wurde, nicht die nöthige Rücksicht nahmen.

Der zweite Theil hat die Absicht, zu zeigen, einmal welche Veränderung die Nahrungsmittel erleiden, um in die verschiedenen Gebilde des Körpers überzugehen, und zweitens, welche Veränderungen die Organe des Körpers bei ihrer Zersetzung im Lebensprocess erfahren, um die verschiedenen Excrete darzustellen. Diese Untersuchungen sind natürlich ganz begründet auf die Kenntniss der elementaren Zusammensetzung der Nahrungsmittel, der Organe und Excrete, und bestehen in hieraus gezogenen Berechnungen, die keiner kurzen Angabe fähig sind. Nur das sey hier noch erwähnt, wie, während der Kohlenstoff und Wasserstoff grösstentheils durch die Lungen und Haut im Athemprocess entfernt werden, so der Stickstoff vorzugsweise durch den Harn. In diesem Theile finden sich dann auch einige Blicke auf die Wirkung mehrerer Arzeneistoffe, so wie überhaupt überall auch der kranke Organismus theils zu Beweisen benutzt worden ist, theils die Krankheit aus den aufgestellten Sätzen eine Erklärung findet.

Der dritte Theil wird passender später eine Erwähnung finden. Von der ihm angehängten Respirationstheorie mag es genügen, zu bemerken, dass sie der früher von Pfaff und van Maak aufgestellten sehr nahe kommt, d. h. den Austausch der Gasarten vorzugsweise durch die Blutkörperchen vermittelt werden lässt, und dabei den Eisengehalt des Blutrothes berücksichtigt.

Soll Ref. seine Ansicht über diese wichtige Schrift offen aussprechen, so gesteht er, dass er in Liebigs geistreichen Schlüssen aus älteren und neueren von ihm gelieferten Thatsachen vielfach hohe Wahrscheinlichkeit, aber noch nicht diejenigen Beweise erblickt, welche der Geist heutiger Naturfor-

schung verlangt. Ich möchte kaum zweifeln, dass sich dieselben baldigst bestätigend und berichtigend finden werden. Für den wesentlichen Sinn der auszusprechenden Ansichten aber halte ich es für gleichgültig, dass sich vielleicht Manches findet, was von dem Anatomen und Physiologen berichtigt werden muss.

Die Untersuchungen von Dumas (Ann. des sc. nat. T. XVI. p. 56.) sind vorzüglich dem von Liebig in dem obigen Aufsatze über die stickstoffhaltigen Nahrungsmittel der Pflanzen, und in dem ersten Theile des vorhergehenden Werkes Mitgetheilten analog. Er dehnt die Parallele zwischen Pflanzen und Thieren noch vollständiger und weiter aus, spricht den Thieren das Vermögen der Combination der Elemente, und in vieler Beziehung selbst der Umsetzung derselben gänzlich ab, und lässt die Pflanzen allein die Materien combiniren, die das Thier zu sich nimmt, selbst das Fett. Die Thiere dagegen liefern in ihren Zersetzungsproducten Kohlensäure und Stickstoff, wieder diejenigen Elemente, welche die Pflanze zu ihrem Keime und Wachsthume bedarf, und beide organische Reiche ergänzen sich daher nothwendig durch einander.

Daubeny, Betrachtungen über die ursprüngliche Quelle des in den Pflanzen und Thieren anzutreffenden Kohlenstoffs und Stickstoffs Edinb. new philos. Journ. Jan.—April 1841. Fror. N. Not. XVIII. p. 145.

Vogel, Beiträge zur zur Kenntniss des Chondrins. Journ. f. prakt. Chemie XXI. p. 426. —

Gewissermassen ein Supplement zu den mehr theoretischen Entwickelungen Liebigs und Dumas über die Ernährung, bilden die Versuche einer Commission der Pariser Akademie über die Nahrhaftigkeit verschiedener einfacher organischer Materien, über welche sowohl in den Comptes rendus. Août 1841, als in den Ann. des sc. nat. T. XVI. p. 73 ein Bericht erschienen ist. Diese Versuche wurden ursprünglich nur zur Prüfung der Nahrhaftigkeit der Gelatina unternommen, erstreckten sich aber auch auf mehrere andere einfache thierisch und pflanzlich organische Materien, und wurden sämmtlich mit Hunden angestellt. Die Hauptresultate waren folgende. Leim und Gallerte vermögen in keiner Form und keinen anderen, für sich nahrhaften Stoffen bis zur Hälfte zugesetzt, das Leben eines Thieres auf die Dauer zu erhalten, obgleich durch die verschiedene Präparation, oder durch verschiedene Zusätze verschiedene Resultate bedingt werden. Eiweiss und Blutfaserstoff jedes für sich oder vereinigt mit Gallerte verbunden, sind ebenfalls nicht im Stande, das Leben zu erhalten, obgleich sich auch hier durch die verschiedenen Combinationen Verschiedenheiten rücksichtlich der Zeitdauer und der Annahme

der dargebotenen Substanzen erhalten lassen. Muskelfleisch genügt schon in sehr geringer Menge zur Ernährung, nicht aber, wenn es in Wasser macerirt, ausgepresst und das Fett entfernt ist, obgleich letzteres besser als Blutfaserstoff. Frische Knochen und Wasser sind vollkommen genügend zur Ernährung, obgleich grosse Mengen erforderlich sind, gekochte Knochen, oder durch Säure ausgezogene, vor Allem aber in Gallerte verwandelte, besitzen dagegen keine Nahrhaftigkeit. Fett vermag für sich allein auch nicht das Leben zu erhalten, obgleich die Thiere sehr viel Fett ansetzen. Dennoch erhalten sich die Thiere dabei besser und länger, als bei Gallerte, Faserstoff oder Eiweiss, ja ein Hund lebte bei Ochsenfett ein Jahr, ein anderer ein halbes Jahr in vollkommener Gesundheit. Kleber erhielt Hunde ganz vollständig; Stärke aber wurde von ihnen gar nicht berührt.

Devergie, Ueber das im normalen Zustande im menschlichen Körper enthaltene Blei und Kupfer. Archiv für Pharmacie 1841. p. 237. —

Eine aus Thénard, Dumas, Boussingault und Regnault bestehende Commission der Pariser Akademie konnte mit dem Apparate von Marsh das von Couerbe und Orfila in thierischen und dem menschlichen Körper angeblich aufgefundene Arsenik nicht entdecken. Ann. de Chimie et de Phys. 3me *Série. T. II. p. 194.* — *Dasselbe Resultat lieferten* auch *Untersuchungen* von Flandin und Danger. Arch. gén. T. X. p. 363.

Frémy hat seine schon theilweise früher bekannt gewordenen Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung des Gehirnes, jetzt im Zusammenhange mitgetheilt. Ibid. II. p. 463. Nach ihm ist das Gehirn des Menschen zusammengesetzt aus 80 Theilen Wasser, 7 Eiweiss und 5 fetten Bestandtheilen. Seine Untersuchungen betreffen vorzüglich die letzteren, von welchen er unterscheidet 1) Hirnsäure, 2) Choleostearin, 3) Oelphosphorsäure, 4) Spuren von Olein, Margarin und fetten Säuren. Die Hirnsäure bildet eine weisse Substanz und besteht aus 66,7 Kohlenstoff, 16,6 Wasserstoff, 2,3 Stickstoff, 19,5 Sauerstoff und 0,9 Phosphor. Sie findet sich im Hirn theils rein, theils mit Natron, theils mit phosphorsaurem Kalke verbunden. Die Oelphosphorsäure findet sich theils frei, theils mit Natron verbunden. Das Olein entsteht wahrscheinlich schon während des Lebens durch Zersetzung der Oelphosphorsäure, und besteht aus 79,5 Kohlenstoff, 11,9 Wasserstoff und 8,6 Sauerstoff. Er vergleicht diese seine Resultate vorzüglich mit denen von Couerbe. Ausserdem will Frémy noch gefunden haben, dass fast alle fetten Stoffe nur in der weissen Substanz des Gehirns sich befinden, welche durch

Ausziehen derselben alsdann der grauen ganz gleich wird. Das Verhältniss der verschiedenen Bestandtheile des Gehirns schien ihm bei verschiedenen Menschen und Thieren verschieden. So besitzt der Mensch im Verhältniss zu den fetten Materien eine weit grössere Menge Choleostearin als der Hund. Die Hirnsäure findet sich auch im Rückenmarke und den Nerven; die Hirnfette erhielt er auch aus der Leber. Vgl. auch Journ. für pract. Chemie. Bd. 22. 1841. p. 224. und Ann. für Chemie und Pharm. Bd. 40. p. 69.

Schlossberger lieferte: Vergleichende chemische Untersuchungen über das Fleisch verschiedener Thiere. Eine von der med. Facultät zu Tübingen gekrönte Preisschrift. Stuttgart 1840. Das Resultat ist eine auffallendere Uebereinstimmung in der chemischen Zusammensetzung verschiedener Fleischarten, als man zum Voraus erwarten sollte, obgleich allerdings die Elementar-Analysen fehlen, welche doch wohl noch beachtenswerthe Unterschiede nachweisen könnten. Es ergiebt sich folgende Tabelle:

	Ochsenfleisch.	Kalbfleisch 4 Woch.	Kalbfleisch 3 Mon.	Schweinefleisch.	Rehfleisch.	Taubenfl.
Fleischfaser, Gefässe, Zellst. etc.	17,5	15	16,2	16,8	18,0	17,0
Lösliches Eiweis und Cruor	2,2	3,2	2,6	2,4	2,3	4,5
Alcoholextract mit Salzen	1,5	1,1	1,4	1,7		1,0
Wasserextract mit Salzen	1,3	1,0	1,6	0,8	2,4	1,5
Eiweisshaltiger phosphorb. Kalk	Spur	0,1	Spur		0,4	0,0
Wasser und Verlust	77,5	79,7	78,2	78,8	76,9	76,0

	Junge Hühner,	Cyprinus nasus, carassius, barbus.	Forelle.
Fleischfaser, Zellgewebe etc.	16.5	12,0	11,1
Eiweiss und Cruor	3,0	5,2	4,4
Alcoholextract mit Salzen	1,4	1,0	1,6
Wasserextract mit Salzen	1,2	sehr wenig	0,2
Phosphorb. Kalk m. thier. Materie	0,6	1,7	2,2
Wasser und Verlust	77,3	80,0	80,5

Valentin und v. Fellenberg haben Versuche und Untersuchungen über die Veränderungen der Elementar-Bestandtheile des Faserstoffes bei der Consolidation desselben angestellt, welche Ref. nur desswegen hier nicht ausführlicher mittheilt, weil sich die Resultate am Schlusse des Aufsatzes in diesem Archiv 1841. p. 542. selbst zusammengestellt finden. Ich will nur erwähnen, dass bei dem Festwerden des Faserstoffes im Allgemeinen Wasserstoff oder Wasserelemente oder diese und freier Wasserstoff abgehen, woraus Valentin interessante Folgerungen für die Umwandlung des arteriellen Blutes in venöses zieht, indem wahrscheinlich der grössere Wassergehalt des letzteren eben in der Consolidation des Faserstoffes bei der Ernährung seinen Ursprung hat. Die Bildung der Kohlensäure findet

indessen darin keine Erklärung, sondern diese scheint vielmehr von dem Zersetzungsprocesse der Organe herzurühren, wenn die Analysen mit der nöthigen Sorgfalt angestellt sind.

Liebig, Fibrin und Eiweiss. Pharmaceut. Centralblatt. No. 41. p. 446.

Landerer, Chamäleonharn. Ebendas. p. 798.

Cap und Henry, Untersuchung der Truthahnexcremente. Journ. de Pharmac. 1840. p. 202.

Deschamps, Ueber Kälberlab. Ebendas. 1840. p. 412.

Chevalier und Henry, Lungenexhalation und Schweiss der Kühe. Journ. de Chim. méd. 1839. p. 217.

Pfaff, Beweis der chemischen Zerlegung von Stoffen von Seiten des Organismus, die der Chemie nicht gelingt. Pfaffs Mittheilungen VI. 7. und 8. Heft.

Künstliche Chymificationsversuche mit filtrirter und gesäuerter Magenschleimhaut des Frosches hat Stannius mit Erfolg angestellt. Fror. N. Not. No. 418.

Combe, Physiology of digestion. Lond. 1841. 8o.

Muratori Pauli, Analysis comparativa humanae bilis sanae. Commentarii Bononiens. III. 1839. p. 307.

Willis, On the signification and ends of the portal circulation. Lond. 1841. 8vo.

Steinhäuser beschreibt in seiner Diss. Experimenta nonnulla de sensibilitate et functionibus intestini crassi. Lipsiae 1841, einen Fall einer in Folge einer Bauchhöhlenschwangerschaft bei einer 41jährigen Frau zurückgebliebenen grossen Dickdarmfistel, bei welcher er interessante Versuche und Beobachtungen anstellte. Die Temperatur stieg während der Verdauung auf 30,5—30,8° R., war aber im nüchternen Zustande geringer 30,2—30,4°. Der Darmsaft reagirte immer alkalisch, die Fäces meist sauer, selten neutral. Von in die Fistel eingebrachten Nahrungsstoffen wurde nur Eiweis noch aufgelöst; alle anderen gingen unverändert durch den After ab. Brechmittel bewirkten nie Uebelkeit und Erbrechen, sondern Abweichen; Belladonna dagegen erregte die gewöhnlichen Wirkungen. Reizung der Schleimhaut erregte keine Empfindungen.

L. Pappenheim hat zahlreiche selbstständige Beobachtungen über die Blutkörperchen, vorzüglich des Frosches, angestellt. De cellularum sanguinis indole ac vita. Observat. microscop. chem. Berol. 1841. Die Wandungen der Blutzellen sind nach ihm nicht elastisch, sondern nur ihr Inhalt, welchen er für Luft erklärt. In den Veränderungen der Blutzellen nach dem Tode glaubt er den sichersten Beweis des wirklichen Todes finden zu können, namentlich in der Trennung der Kerne von der Schale, welche ersteren er auch den menschlichen

Blutkörperchen zuschreibt. Der Schaale schreibt er eine besondere lebendige Contractilität zu, welche besonders bei Temperaturveränderungen hervortritt. Der Farbestoff ist gleichfalls nur in der Schaale enthalten. Die Function der Blutzellen besteht in der Aufnahme und Abgabe der bei der Athmung und der Ernährung aufgenommenen und abgeschiedenen Gasarten. Dass das Blut Kohlensäure enthält, bestätigt er durch eigene Versuche. Die in dem Blute vorkommenden, sogenannten Lymphkügelchen hält er für junge Blutzellen, aus einem Kerne und einer diesem dicht anliegenden Hülse bestehend. In Wasser sollen sie bedeutend aufquellen und dann bei Zusatz verdünnter Essigsäure den Kern deutlich zeigen. Die eigentlichen Lymphkügelchen in der Lymphe besitzen diese Eigenthümlichkeiten nicht. Endlich giebt er noch zahlreiche Reactionsversuche der Blutkörperchen gegen Stoffe an, welche theils mit ihnen in unmittelbare Berührung gebracht, theils den lebenden Thieren eingegeben wurden. Sie sind vorzüglich auf die Veränderung der Contractilität der Schaale und die Auflösung des Farbestoffes derselben gerichtet.

Addisson hat seine schon im vorigen Jahresbericht erwähnten Beobachtungen über farblose Kügelchen im Liq. sanguinis fortgesetzt. Er scheint zu glauben, dass sich dieselben dann in dem Liq. sanguinis bilden, wenn derselbe aus der Bewegung zur Ruhe kommt, und seine lebendigen Eigenschaften verliert. Daraus erklärt er auch ihr Zahlreicherwerden in stockenden Blutströmchen und bei Entzündung, worüber er einige Beobachtungen und Versuche bei Fröschen anstellte. Ebenso glaubt er, dass dieselben auch bei Exsudationen eine wesentliche Rolle spielen, wofür er einige Beobachtungen mittheilt. Lond. med. Gaz. 1841. Vol. I. p. 689.

Nach Barry ist der Kern der Blutkörperchen kein einfacher. sondern aus 2, 3 und mehreren ganz bestimmt gebildeten Theilen zusammengesetzt. In der den Kern umgebenden Masse will er nicht blos den Blutfarbestoff, sondern auch zellenähnliche Gebilde erkannt haben, so wie ferner eine Oeffnung in der diese Masse umgebenden sehr feinen Membran. Dieses stimmt mit seinen früheren Angaben überein, dass der Zellenkern, nicht wie man bisher angegeben, im weiteren Entwickelungsgange resorbirt wird und verschwindet, sondern das Bildungsmaterial für neue Zellen, welche der ersteren folgen, abgiebt. Das Kernkörperchen ist auch nur ein solcher wesentlicher Theil des Kernes, aus welchem sich neue Zellen bilden. Die Blutkörperchen bilden und vermehren sich daher gerade so, wie aus der Keimzelle des Eies eine Menge neuer Zellen hervorgehen, nämlich so, dass aus dem Kern sich neue Zellen entwickeln, welche aus der Mutterzelle hervortreten, wenn diese

verschwindet. Lond. and Edinb. Philos. Mag. Vol. XVIII. p. 310. — L'Institut No. 368. p. 14.

In einem weiteren Aufsatz sucht Barry darzuthun: 1) dass der Kern der Blutkörperchen sich in die Eiterkugeln umwandle; 2) dass sich aus den älteren Blntkörperchen neue jenen ganz gleiche entwickeln; 3) dass diese durch Theilung ihrer Kerne entstehen; 4) dass die jungen Blutkörperchen anfangs äusserst klein sind, und dass man sie auch in Theilen finde, von welchen man gewöhnlich annahm, dass sie nicht von Blut durchdrungen sein. Ibid. Vol. XIX. p. 517. (Ref. kann die Ansicht, dass Barrys Sorgfalt in der Beobachtung durch seine Phantasie zu Täuschungen und Irrthümern geführt wird, auch nur auf diese seine Untersuchungen über die Blutkörperchen ausdehnen. Meistens bleibt seine Meinung ganz unverständlich.

Aus der Verschiedenheit des microscopischen und chemischen Verhaltens von geronnenem Faserstoffe und Eiweiss zieht Addisson den Schluss, dass das Festwerden des ersteren der erste Schritt zur Organisation sei. Es bedarf nach ihm nur des Austrittes des Faserstoffes aus den Gefässen und des Stillstandes, damit sich sogleich dieses Streben zur Organisation in ihm äussert. Das Festwerden des Eiweisses ist dagegen ein ganz anderer unorganischer Zustand. Desshalb aber ist auch der Faserstoff der wichtigste Bestandtheil des Blutes für die Ernährung. Lond. med. Gaz. 1841. Vol. II. p, 13.

Nach v. der Hoeven besitzt der bekannte Cryptobranchus Japonicus nach Proteus die grössten Blutkörperchen, sie sind nämlich $\frac{1}{42}$''' lang und $\frac{1}{65}$''' breit und besitzen einen deutlichen Kern. Ann. des sc. nat. T. XV. p. 251.

Nach John Queket sollen die menschlichen Blutkörperchen zwar keinen Kern, aber unter gewissen Umständen 6—7 Körnchen enthalten, welche ihre gemeinschaftliche Hülle eben so unter gewissen Bedingungen verlassen können. Lond. med. Gaz. 1841. Th. II. p. 74.

Forbes Blood of Nudibranchia. Annals and Magaz. of nat. hist. Vol. VI. p. 317. —

Giacomini, Ueber Blutkörperchen. Omodei ann. univ. di med. XCV. Jan. 1841.

Pavi, Difesa sperimentale et raggionata de globetti del sangue. Udine 1841. —

Remak will sich bei Hühnerembryonen überzeugt haben, dass sich die Blutkörperchen durch Theilung und endogene Zellenbildung vermehren. Bei drei Wochen alten Hühnerfötus sah er theils birnförmig, theils bisquitförmig gestaltete Blutkörperchen, die in jedem ihrer dickeren Enden einen Kern enthielten. Bei 4'' langen Schweinembryonen sah er die

Blutkörperchen 4—6 mal grösser, als bei dem Mutterthier, und in denselben doppelte und selbst vierfache Kerne (Ref. hat bei vielen Beobachtungen des Blutes von Embryonen nie etwas der Art sehen können. Bei jungen Embryonen, nicht aber mehr bei drei Wochen alten Hühnerembryonen sind die Blutkörperchen ganz deutliche kernhaltige Zellen, die leicht eine unregelmässige Form annehmen. Zusatz von Wasser oder schwacher Essigsäure lässt die Kerne so deutlich hervortreten, dass ihre Anordnung oder Zahl gar nicht zweifelhaft bleiben kann. Bei Säugethieren wurden diese primären Blutzellen allmählig immer kleiner, der Kern verschwindet, und sie nahmen die bekannte Form und Beschaffenheit der ausgebildeten Blutkörperchen an. Auf gewissen Stadien findet man beide Arten, später aber werden die primären Blutzellen so selten, dass man selten mehr als eine zu sehen bekommt.) — Nach grossen Blutverlusten will sich ferner Remak bei Pferden überzeugt haben, dass sich die Blutkörperchen aus den sogenannten Lymphkörperchen in der Art erzeugen, dass sich in diesen als Mutterzellen mehrere Tochterzellen bilden, welche nach einiger Zeit, nach Schwinden der Mutterzelle, frei werden und die Blutkörperchen bilden. Wie Addisson fand er, dass die nach Blutverlusten sich bildende Speckhaut grösstentheils aus sogenannten Lymphkörperchen besteht. Er glaubt, dass diese von der inneren Fläche der Blut- und Lymphgefässe geliefert werden. (Schmidt's Jahrbücher Bd. XXXIII. p. 145.)

Aus Untersuchungen über das Verhältniss von Blut, Eiter, Schleim und Epidermis zieht Mandl folgende Schlüsse: 1) Eiter und Schleimkügelchen sind nichts anderes, als farblose Faserstoffkügelchen, welche sich nach der Behauptung Mandl's im Blute befinden, oder sich wenigstens bei Gerinnung desselben bilden (L'Expérience 1838 Août et 1839 Janviers), wenn es die Gefässe verlassen hat; 2) die Flüssigkeit, in welcher Eiter und Schleimkügelchen schwimmen, macht den Unterschied zwischen Eiter und Schleim aus; 3) wenn die Faserstoffkügelchen auf der Oberfläche der Häute, auf welcher sie ausgeschieden werden, haften bleiben, werden sie die Kerne der Epidermiszellen; 4) bleiben sie dagegen frei und lose auf diesen Oberflächen, so werden sie in Eiter oder Schleim ausgeschieden; 4) diese Flüssigkeiten sind nur filtrirtes Blut, d. h. sie enthalten alle Elemente des Blutes mit Ausnahme der Blutkörperchen, und das Serum hat eine chemische Veränderung erfahren. (Journ. de Chimie méd. 1840. Bd. 16. p. 481.)

Letellier hat microscopische Untersuchungen über Blut, Lymphe, Eiter und Milch angestellt, von welchen ich hier erwähnen will, dass man nach ihm an den menschlichen Blut-

körperchen, keinen Kern unterscheiden kann. Journ. de chimie méd. 1841. Jan.

J. C. Mayer hat in dem Blute gesunder und kranker Menschen, Säugethiere und Vögel eine eigenthümliche Art hellweisser, klarer, grader, platter oder etwas granulirter $\frac{1}{100}'''-\frac{1}{50}'''$ langer und $\frac{1}{2000}'''$ breiter primitiver Faserstäbchen beobachtet. Vorzüglich in dem Blute der Lamprete sollen sie sehr häufig sein und freie Bewegungen zeigen. Ebenso waren sie in dem Blute eines an Entzündung des Unterleibes verstorbenen Pfaues sehr zahlreich. Dieselben Fasern sollen sich auch in der Galle des Ochsen, im Parenchym der Milz, Niere etc. finden. Fror. N. Not. No. 377.

H. Nasse macht darauf aufmerksam, dass der Faserstoff beim Gerinnen, namentlich beim Schlagen des Blutes, die Form länglicher rhombischer Blättchen annimmt, die eine auffallend constante Grösse besitzen, und von ihm „Faserstoffschollen" genannt werden. Sie finden sich auch im Eiter und in manchen Blutarten, denen der Faserstoff zu fehlen scheint, z. B. im Menstrualblute. Dieses Archiv 1841. p. 439.

F. Simon hat seine Untersuchungen über die Farbestoffe des Blutes, Hämatin und Hämaphäin, und die Methode ihrer Darstellung auch besonders mitgetheilt in dem Journ. f. pract. Chem. Bd. 22. 1841. p. 109.

Einen ausführlichen Artikel über das Blut lieferte Liebig in dem Handwörterbuch der reinen und angewandten Chemie p. 873, welcher manches Abweichende von den gewöhnlichen Lehren und Ansichten über das Blut enthält, indessen in dem Buche selbst nachgesehen werden muss. —

Schina, Rudimenti di fisiologia generale et speciale del sangue. Turin 1841. 8to.

Dalrymple, Ueber die schnelle Organisation der Lymphe in Cachexien. Fror. N. Not. XVII. p. 265. Med. chirurg. Transact. 1840. Bd. 23.

F. Simon hat den Harnstoff sowohl im Blute eines an der Bright'schen Nierendegeneration Leidenden, als bei einer an der Cholera erkrankten Frau und endlich auch in 15—16 Pfund Kalbsblut durch die Krystalle, welche aus den alkoholischen Extracten anschiessen, unter dem Microscope erkannt. Dieses Archiv 1841. p. 454. —

Barruel, Riechbarer Stoff im Blute. Fror. N. Not. XX. p. 233.

Turcelli, Ueber denselben Gegenstand. Annali universali di Medicina. Vol. XCV. Jan. 1841.

F. Simon hat 39 verschiedene Blutarten gesunder und kranker Menschen und Thiere chemisch untersucht und viele

wichtige Resultate erhalten. Physiologisch interessant ist vorzüglich die Vergleichung von arteriellem und venösem, von arteriellem und Pfortader, von Pfortader und Lebervenen, von arteriellem und Nierenvenenblute. Das venöse Blut ist darnach reicher an festen Bestandtheilen, als das arterielle, eben so reich an Fett, Albumin und extractiven Materien; der Gehalt an Fibrin und Blutkörperchen war in einem Falle im venösen Blute grösser, in dem anderen kleiner als im arteriellen. Die Quantität der festen Theile des Pfortaderblutes war in einem Falle grösser, im anderen kleiner als im arteriellen, was von dem gefütterten oder nüchternen Zustande der Thiere abhing. Der Faserstoffgehalt ist im Pfortaderblut geringer, im arteriellen grösser; das Verhältniss der Menge der Blutkörperchen zum Albumin grösser im Pfortader-, als im arteriellen Blute. Das Lebervenenblut enthält mehr feste Bestandtheile, mehr Albumin, mehr extractive Materien, dagegen weniger Globulin und Fibrin, als das Pfortaderblut. Das Nierenvenenblut enthält mehr feste Theile und mehr Albumin, als das arterielle. Medicinische Chemie Bd. II. Auszug in Fror. N. Not. No. 378.

O. Rees hat eine vergleichende Analyse des Chylus und der Lymphe eines jungen Esels, der mit Bohnen und Hafer gefüttert worden war, angestellt. Das Resultat war Folgendes:

	Chylus.	Lymphe.
Wasser	90,237	96,536
Eiweiss	3,516	1,200
Faserstoff	0,370	0,120
Extractivstoff in Wasser und Alcohol löslich	0,332	0,240
Extractivstoff nur in Wasser löslich	1,233	1,319
Fett	3,601	Spur
Salze mit Spuren von Eisenoxyd	0,711	0,585
	100,000	100,000

Mit dem Eiweisse war noch eine eigenthümliche, weiss aussehende Substanz vermischt, von der Rees die weisse Farbe des Chylus ableitet. Indem er dann den Chylus als die zur Ernährung bestimmte, die Lymphe als die durch die Ernährung veränderte Flüssigkeit betrachtet und beide mit einander vergleicht, spricht er die Ansicht aus, dass das Fett des Chylus bei dem Athemprocess durch den Sauerstoff und Stickstoff der Atmosphäre eine Metamorphose erfahre und in andere Verbindungen umgewandelt werde. (Letzteres ist schwerlich der Fall, wie ältere und Liebigs Untersuchungen zeigen. Ref.) Fror. N. Not. No. 380. Lond. med. Gaz. 1841. Vol. I. p. 547.

Auch F. Simon hat den Chylus von drei Pferden unter-

sucht, deren erstes mit Erbsen, die beiden andern mit Hafer gefüttert worden waren. Die Zusammensetzung desselben war folgende:

	I.	II.	III.
Wasser	940,670	928,000	916,000
Feste Bestandtheile	59,330	72,000	84,000

Fett	1,186	10,010	3,480
Fibrin	0,440	0,805	0,900
Albumin mit Lymph- und Chyluskörperchen	42,717	46,430	60,530
Haematoglobulin	0,474	Spur	5,691
Extractive Materien und eine speichelstoffartige Materie	8,300	5,320	5,265
Chlornatrium, milchs. Natron, Spur von Kalksalzen	—	7,300	6,700
Schwefels. u. phosphors. Kalk nnd etwas Eisenoxydul	—	1,100	0,850
	53,117	70,965	83,416

Schwager-Bardeleben hat unter des Ref. Theilnahme microscopische Beobachtungen und Versuche über die sogenannten Blutdrüsen angestellt und in seiner Diss. Observat. microscop. de *Glandular.* ductu excret. carent. structura, de*que earund. funct.* experimenta. Berolini 1841. mitgetheilt. Von letzteren will ich hier erwähnen, dass es bewiesen wurde, wie Hunde ohne Milz und Schilddrüse leben können, ohne dass in ihrem ganzen Verhalten die mindeste Abweichung zu bemerken ist. Einer dieser Hunde lebt noch jetzt (1843), ist ganz gesund, wohl beleibt, übt die Begattung eifrig aus, kurz zeigt keine Störung seines Wohlbefindens. Dennoch wurde nach Exstirpation beider genannten Drüsen eine grössere Geneigtheit zu Entzündung und Exsudation bemerkt, indem, während nach blosser Exstirpation entweder der Milz oder der Schilddrüse nie solche tödtlich endenden Entzündungen eintraten, diese in den meisten Fällen, wenn dann später die andere Drüse daran kam, auch unter den sonst günstigsten Verhältnissen den Tod herbeiführte. Sehr auffallend war bei diesen Versuchen der verschiedene Blutreichthum und die dadurch bedingte verschiedene Anschwellung der Milz unter sonst gleichen Verhältnissen zu verschiedenen Zeiten hinsichtlich der Verdauung. Während derselben war die Milz immer mit Blut überfüllt, so dass ich entschieden der früheren Ansicht zugewendet worden bin, dass die Milz als Blutreservoir für verschiedene Zustände der Blutmenge dient; wenn gleich die in den Bläschen der Milz enthaltenen Kerne und Zellen zugleich

auf eine Beziehung derselben zur Bildung der Blutkörperchen hinzudeuten scheinen.

Toynbee hat der Royal Soc. eine Abhandlung über die nicht Gefässe enthaltenden Gewebe und die Art ihrer Ernährung vorgelegt. Er bringt dieselben in drei Klassen: 1) die Gelenkknorpel und der Knorpel der verschiedenen Arten der fibrösen Knorpel; 2) die Cornea, Linse und der Humor vitreus; 3) die Epidermis-Gebilde, von welchen er zunächst den Beweis zu führen sucht, dass sie selbst keine Blutgefässe, auch nicht etwa solche, die keine Blutkörperchen führten (seröse), besitzen, indem die Blutgefässe an ihrer Grenze umkehren, meistens aber hier sinusartige Erweiterungen und plexusartige Schlingen bilden. Rücksichtlich ihrer Ernährung, führt er sodann durch, dass diese durch Tränkung von jenen Blutgefässen aus erfolge, und durch Zellenbildung, welche er Corpuscles nennt, vermittelt werde. Lond. and Edinb. philos. Mag. Vol. XIX. p. 160.

Nach Untersuchungen von H. Lambotte (einem Schüler Fohmanns) sollen die serösen Häute fast nur aus einem dichten Netze sehr feiner Gefässe bestehen, welche einerseits mit den Arterien, andererseits mit den Venen und Lymphgefässen in Verbindung stehen. Auch behauptet er, dass sich überall ein gleiches intermediäres Gefässnetz zwischen Arterien, Venen und Lymphgefässen befände. Die Untersuchungen scheinen sehr genau geführt worden zu sein. (L'Institut No. 371. p. 41.) Auch werden dieselben von Doyère und Quatrefages bestätigt, welche ebenfalls Gefässe von 4—5mal geringerem Durchmesser als ein Blutkörperchen sahen, und bei einem Hunde den Ductus thorac. von der Carotis aus bei einem geringeren Drucke als den des Herzens injicirten. Sie geben folgende Messungen:

	Millim.
Capillargefässe, welche die Fettbläschen umspinnen	$\frac{1}{800}$
Letzte Verzweigungen der Gefässe im Mesenterium	$\frac{1}{200}$ — $\frac{1}{300}$
Im Fusse des Hundes an der Basis der Haare	$\frac{1}{900}$ — $\frac{1}{1000}$
In den Nerven des Hundes	$\frac{1}{800}$
In den Muskeln des Hundes	$\frac{1}{600}$
Im Zwerchfell des Kaninchens	$\frac{1}{500}$ — $\frac{1}{600}$
In der Haut des Frosches	$\frac{1}{30}$ — $\frac{1}{60}$

L'Institut No. 375. p. 73.

Dieselbe Communication der Arterien mit den Lymphgefässen bestätigt auch Poisseuille, welcher sich zur Injection einer besonderen Vorrichtung bediente, durch welche der angewendete Druck genau bestimmt und z. B. dem des Herzens gleich gesetzt werden kann. (L'Institut No. 380. p. 119-

Nicolaus Auke, Beitrag zur Lehre von der Blutbewe-

gung in den Venen, dem Venenpulse und der Abdominalpulsation, Moskau 1835. 8. Dieses Buch kennt Ref. nur aus einem Auszuge in Frikes Zeitschrift Bd. XVIII. durch Grabau, welcher daher auch einen bestimmten, sogenannten antimechanischen Charakter hat. Doch scheint das im entgegengesetzten Sinne geschriebene Buch meistens gründlich und kritisch gehalten zu sein, daher ich desselben hier noch erwähnen wollte.

Reimbold hält den den Klappen der Venen gewöhnlich zugeschriebenen Nutzen, den Druck der Blutmasse zu verhindern, für nicht wahrscheinlich, vornehmlich weil sich in der Pfortader keine Klappen finden. Hier glaubt er ihr Fehlen durch den Zweck bedingt, dass das Blut langsamer fliesse. Wo dieser nicht gegeben ist, finden sich Klappen, welche das Strömen des Blutes positiv nach dem hydrostatischen Gesetze befördern, dass durch Verengerung der Bahn an einer Stelle die Strömung innerhalb dieser verengerten Stelle und über sie hinaus energischer wird, namentlich wenn diese Verengerung eine kegelförmige, mit der Spitze nach der Stromrichtung gekehrte ist. (Dass hierzu die beweglichen zarthäutigen Klappen tauglich sein sollten, ist wohl sehr zu bezweifeln. Ref.)

Ueber die Contractilität der Gefässe, ihren Einfluss auf die Bewegung ihrer Contenta, auf Exsudation bei ihrer Lähmung, und auch ihre Abhängigkeit von den Nerven, ist besonders lesenswerth Henle, Allgem. Anat. p. 512—526. Ref. kann sich indessen noch nicht entschliessen, die Contractilität der Arterien eine besondere Rolle bei dem normalen Kreislaufe spielen zu lassen. Es ist nicht abzusehen warum, und nicht wahrscheinlich, dass hier zwei Kräfte, Elasticität und Contractilität, zur Erreichung eines Zweckes zusammenwirken sollten, wo eine hinreichend erscheint. Die einzige Thatsache, die hier entscheidend sein würde, nämlich dass der Durchmesser eines Gefässes im Leben und gleich nach dem Tode geringer ist, als längere Zeit nach dem Tode nach Erlöschung der Contractilität, konnte ich nicht bestätigen. — Für alle Modificationen der Blutbewegung scheint mir dagegen die Contractilität von dem grössten Einfluss und der grössten Wichtigkeit.

Holland hat die Eigenthümlichkeiten und den Einfluss der Arterien auf die Circulation des Blutes untersucht. Edinb. med. and surg. Journ. No. 146. p. 17. Auch diese, wie schon mehrere frühere Abhandlungen von Holland, ist nur kritischer Natur, und eignet sich daher nicht zu einer kurzen Angabe ihres Inhaltes. Eben so verhält es sich mit einer Abhandlung über den Einfluss des Herzens auf die Blutbewegung. Ibid. No. 148. p. 69. Ebenso lieferte er auch einen Aufsatz

über die Leerheit der Arterien nach dem Tode. Fror. Neue Not. No. 399.

Gluge hat zahlreiche Beobachtungen über die Folgen gewisser Einwirkungen für den Capillarkreislauf bei Fröschen angestellt. Sie betreffen den Einfluss der Compression und Durchschneidung der Gefässe, der Application der Essigsäure des Aethers, der Hitze, der Kälte, der Durchschneidung des Rückenmarkes und der Nerven, des Blutverlustes, der Unterdrückung des Athmens und der Transpiration, so wie endlich der Inoculation verschiedener Gifte und zersetzter animalischer Substanzen. Die Natur der Sache verlangt Einsicht der in manchen Hinsichten interessanten Beobachtungen selbst. Abhandlungen zur Physiologie und Pathologie. Jena 1841. pag. 43—75. —

Bouchacourt, Ueber den Einfluss der Systole des Herzens auf die Krümmung der Arterien. Fror. N. Not. XX. p. 176.

Jung, Ueber die Verwundbarkeit des Herzens bei Thieren. Schweizerische Zeitschrift Bd. II. p. 189. —

J. Blake theilt die Resultate seiner Versuche mit Injection der Salze von Magnesia, Zink, Kupfer, Kalk, Calcium, Strontian, Barium, Baryt, Blei, Silber, Natrium, Ammonium und Kalium in die Venen und Arterien von Hunden mit. Vorzüglich wurde ihre Wirkung auf den Kreislauf beachtet. Als allgemein interessantes Resultat kann nur hervorgehoben werden, dass die verschiedenen Salze derselben Basis ungefähr dieselbe Wirkung haben, diese also von der Basis, nicht von der Säure bestimmt wird, sowie, dass isomorphe Salze eine ähnliche Wirkung auf die thierische Oeconomie ausüben. Das Einzelne ist keines Auszugs fähig. Edinb. med. and surg. Journ. Vol. LVI. p. 104.

Derselbe stellte auch wiederholte Versuche über die Wirkung von Giften bei Pferden, Kaninchen und Vögeln an. Zuerst erforschte er die Schnelligkeit des Kreislaufs bei Pferden, und bestimmte dieselben auf 16 Secunden, von der Ven. jug. bis zur Carotis. Als er darauf einem Pferde 6 Gr. Strychnin in 3 Unzen mit Salpetersäure versetztem Wasser in die Ven. jug. injicirte, zeigten sich die ersten Symptome der Vergiftung nach 16 Secunden, in der siebenzehnten fiel es unter Convulsionen nieder, und nach 5 Min. war es todt. Bei Hunden braucht eine Substanz 7—8 Secunden, um von der Ven. jug. in die Art. coron. cord. zu gelangen. Ein Gift zeigt seine Wirkung nicht vor der 12ten Secunde. Bei einem Vogel (?) braucht das Blut 6 Secunden, um von der Ven. jug. in die Art. coron. cord. zu gelangen; der Blutdruck in den Arterien ist gleich dem einer Quecksilbersäule von 4—5 Zoll. Bei ei-

ner Gans beträgt obige Zeit 10 Secunden und der Blutdruck ist gleich 6 Zoll. 1½ Gr. salpetersaures Strychnin in 1½ Dr. Wasser in die Ven. jug. eingesprützt, entfaltete seine Wirkung nach 6½ Secunden und nach 8 Secunden war das Thier todt. — Bei einem Kaninchen braucht das Blut zu obigem Wege 4 Secunden und der Blutdruck ist gleich 4—4,4 Zoll. ½ Gr. salpetersaures Strychin in die Ven. jug. injicirt, erregte die ersten Vergiftungssymptome nach 4½ Secunden, und den Tod in 7 Secunden. Es geht hieraus hervor, dass bei keinem Thiere ein Gift früher wirkt, als dasselbe durch den Kreislauf verbreitet worden ist. Ibid. p. 412.

Taylor, Observations on the absorption of metals into the blood in cases of poisoning. Guys Hospit. Reports 1841. No. XII. April.

Ueber die Zahl der Pulsschläge beim Säuglinge hat Troussiau Beobachtungen angestellt. Er fand bei einem Alter von 15—30 Tagen 130—137; bis zu drei Monaten 132; bis zu einem Jahr 120; bis zu einundzwanzig Monaten 118—125. Das Geschlecht machte keinen Unterschied; wohl aber Schlaf uud Wachen. Ein Puls von 140 Schlägen im Wachen schlug im Schlafe 121mal; einer von 128 im Wachen im Schlafe 112mal. Journ. des connaiss. med. chir. 1841. Juillet. Fror. N. Not. No. 416.

W. Grabau hat eine eigene Schrift: Die vitale Theorie des Blutkreislaufes. Altona 1841, geliefert, in welcher er gegen die gewöhnliche Ansicht desselben, die er die mechanische Theorie nennt, auftritt. Es werden alle die bekannten und oft widerlegten Gründe wieder vorgebracht, aus denen hervorgehen soll, dass nicht die Stoss- und Saugkraft des Herzens und die Elasticität der Arterien die Hebel der Blutbewegung sind, und unter denselben namentlich die Behauptung durchgeführt, dass die Klappen des Herzens ebenso, wie auch die der Venen, keine mechanischen Vorrichtungen seien. Die nun dieser unrichtigen mechanischen Theorie substituirte vitale des Verf. ist ganz philosophisch, und würde in letzter Instanz den Beweis liefern, dass wir durchaus nicht wissen, was denn zuletzt das Blut in Bewegung erhält.

Eine in Bonn unter den Auspicien von Naumann erschienene Diss. von Euteneuer: De duplici circulationem sanguinis promoventevi, mechanica et organica. 1841, stellt ebenfalls die bekannten Gründe zusammen, weshalb die Thätigkeit des Herzens und der Arterien zur Unterhaltung des Kreislaufes nicht ausreiche und sucht die nothwendige Hülfskraft in dem Stoffwechsel und dem Einflusse der Nerven besonders während des Capillar-Kreislaufes nachzuweisen.

Cruveilhier hat Gelegenheit gehabt, ein Kind mit Ec-

topia cordis zu beobachten, welches vollkommen ausgetragen und kräftig eilf Stunden nach der Geburt lebte, und mit Recht diesen seltenen Fall benutzt, um über die Herzbewegungen und Herztöne Aufschluss zu erhalten. Die neuen oder wesentlich berichtigenden Resultate seiner Beobachtungen scheinen mir folgende zu sein: 1) Es giebt keinen Moment der Ruhe bei der Action des Herzens, sondern Contraction folgt unmittelbar auf Dilatation und umgekehrt; 2) bei der Systole der Kammern beschreibt die Herzspitze eine Spirallinien- oder Schraubengang-Bewegung von rechts und hinten nach links und vorne, und dadurch entsteht der Herzschlag; 3) die Töne wurden auch an dem nackten, ganz bloss liegenden Herzen gehört, wenn gleich schwer, wurden daher nicht durch die Berührung des Herzens mit den Brustwandungen hervorgebracht, wohl aber durch sie verstärkt; 4) beide Töne wurden am deutlichsten an der Basis der Herzkammern, an dem Ursprunge der Aorten gehört, der zweite in dem Augenblicke der Verengerung derselben, also durch Anspannung der Semilunar-Klappen im Momente des Zurückstossens des Blutes. 7) den ersten Ton leitet Cruveilhier von dem Anschlagen derselben Semilunar-Klappe an die Aortenwandungen im Momente der Contraction der Kammern ab (was nicht sehr wahrscheinlich scheint. Ref.); 6) bei dem zweiten Tone fühlt der in der Gegend der Semilunar-Klappen aufgelegte Finger ein Schwirren, bei dem ersten nicht. (Gaz. méd. 1842. No. 32.)

Kürschner hat sich durch neue und sorgfältige Beobachtungen und Versuche überzeugt, dass das Herz bei seinen Bewegungen eine Axendrehung macht, sich nämlich bei dem Einströmen des Blutes in die Vorkammern und von diesen in die Herzkammern der Strom des Blutes die Spitze des Herzens von rechts nach links und von vorne nach hinten drückt, dieselbe dagegen im Momente der Systole der Kammern die entgegengesetzte Bewegung von links nach rechts und von hinten nach vorne macht und dabei durch seinen Anschlag an die Brustwand den Herzstoss hervorbringt. Die letzte Bewegung wird dadurch hervorgebracht, dass bei dem Einströmen des Blutes und der Herabdrückung der Spitze des Herzens, die grossen Gefässe gedehnt werden, und dann nach Schliessung der venösen Klappen vermöge ihrer Elasticität wieder in ihre frühere Lage zurückkehren. Das Herz muss dieser Bewegung mit um so grösserer Kraft folgen, da es sich in diesem Augenblicke contrahirt, und das Blut in der Richtung der arteriellen Mündungen austreibt. Dieses Archiv 1841. p. 103.

Beau, welcher schon früher (Arch. gén. Dec. 1835 und Janv. 1839) Untersuchungen über die Bewegungen und Geräu-

sche des Herzens bekannt gemacht, lieferte einen neuen Aufsatz über denselben Gegenstand, in welchem er indessen nur seine frühere Ansicht, namentlich gegen die Resultate der Versuche und Beobachtungen der Engländer vertheidigt. Archiv. gén. 1841. T. XI. p. 265 und 407.

Prudente, Künstliche Intermission der Herzschläge bei Fröschen. Fror. N. Not. XX. p. 352.

Nach Wilkinson King wirken die an den Sehnen der Atrioventricularklappen angebrachten Muskeln erst dann, wenn ihre Sehnen angespannt sind, d. h. wenn die Contraction der Kammern das Blut bereits gegen dieselben angetrieben hat; sie ziehen sich also später zusammen, als die Kammern selbst, und waren um so nöthiger, weil durch die Zusammenziehung der Kammern die Sehnen jener Klappen erschlafft sein und daher die Klappen selbst unwirksam geworden sein würden. Guys Hospit. Rep. Vol. V. p. 27.

Derselbe macht auch auf die Wirkungen der Berührung der entsprechenden Flächen und Herzklappen vorzüglich zur Hervorbringung pathologischer Zustände aufmerksam. Diese Berührungsflächen sind im Normalzustande kaum bemerkbar. Bei pathologischen Veränderungen der Klappen kann man dieselben aber deutlich sehen. Verdünnung, Durchlöcherung und anderer Seits Verdickung, Excrescenzen etc. sind die Folgen vermehrter Action der Klappen und vermehrter Reibung ihrer Berührungsflächen. Ibid. p. 22.

Ref. kann nicht umhin, hier auf eine zwar der vergleichenden Anatomie angehörige, aber in ihrer Anwendung auf die Physiologie wichtige neue Untersuchung Léon Dufours über das sogenannte Rückengefäss der Insecten und eine Blutcirculation bei denselben aufmerksam zu machen. Mit Malpighi, Swammerdamm, Lyonet, Cuvier, Serres, Dumeril, Duvernoy, Audouin und Anderen höchsten Autoritäten läugnet Léon Dufour die Gefässnatur dieses Rückengefässes und die Blutcirkulation, indem er den Satz festhält, dass sich eine solche nirgends finde, wo die Luft auf andere Weise mit allen Organen und dem Nahrungssafte in Berührung trete. Er betrachtet das Rückengefäss der Insecten als eine verkümmerte Analogie des wirklichen herzartigen Rückengefässes der Lungenspinnen, bei welchen sich aber auch Gefässe finden. — Stets ist Ref. die Anwendung der Lehre von wandungslosen Blutströmen bei den Insecten ein Anstoss gewesen für die so nothwendig festzuhaltende entgegengesetzte Lehre bei höheren Thieren. Ann. des sc. nat. Tom. XV. p. 5. Fror. N. Not. No. 440.

Interessant sind in gleicher Beziehung die Untersuchungen von Dutrochet über die Ursache der Bewegungen des Kam-

phers auf Flüssigkeiten, welche er für identisch mit der Ursache der Saftbewegung in der Chara hält. L'Institut No. 367. p. 1. 368. p. 10. 381. p. 128.

Nach M. Gregor beträgt die mittlere Menge der im gesunden Zustande vom Menschen ausgeathmeten Kohlensäure 3,5 Procent. Im ersten Stadium der Kuhpocken, Masern und des Scharlachs steigt die Menge bei ersteren auf 6—8 Procent, bei letzteren auf 4—5 Procent. So wie Besserung eintritt, nimmt die Menge ab. Bei chronischen Hautkrankheiten wurde ebenfalls eine Zunahme, z. B. bei Ichthyosis bis zu 7,2 Procent beobachtet. Bei Diabetes mellitus trat keine Veränderung ein. The Athenaeum 1840. Oct. p. 822. Ann. der Chem. u. Pharm. 37. 1841. p. 359.

John Reid hat neue Untersuchungen über die Reihenfolge in dem Nachlass der organischen Functionen in der Asphyxie angestellt. Edinb. med. and surg. Journ. Vol. 55. p. 437. Nach einer klaren Darstellung der Untersuchungen seiner Vorgänger stellte er zuerst einen Versuch an, durch welchen erwiesen wurde, dass das Aufhören der Blutbewegung von der aufgehobenen Umwandlung des venösen Blutes in arterielles und nicht durch das Aufhören der Athembewegungen bedingt wird, indem auch beim Einathmen von Stickgas dieselbe Folge eintrat, wie nach gänzlicher Unterdrückung des Athmens. Indem Reid während dieser Versuche sowohl in die Arterie als Vena cruralis Haematodynamometer eingebracht hatte, bemerkte er, während das Thier asphyctisch wurde und die gewöhnlichen heftigen Zuckungen und Bewegungen des Thieres eintraten, dass jedesmal eine sehr bedeutende Zunahme des Blutdruckes in beiden Gefässen eintrat, welche wieder nachliess, wenn das Thier nun wirklich asphyctisch und ruhig geworden war. Er leitet dieses von dem Druck der Muskeln, sowohl der Athemmuskeln als auch aller übrigen auf die Blutgefässe ab. Rücksichtlich des Verschwindens des Bewusstseins stellte es sich ferner heraus, dass dieses nicht sowohl von Mangel an Blutfluss nach dem Gehirne, als von dem Einflusse des venösen Blutes in den Arterien auf das Gehirn abhängt. Die Ordnung der Wirkungen des unterdrückten Athemprocesses ist folgender: Zuerst wird die Function des Gehirns durch das venös gewordene Blut aufgehoben und ebenso die der Medulla oblongata geschwächt. Dann fliesst das Blut nicht mehr frei durch die Capillargefässe der Lunge und häuft sich demnach im rechten Herzen an. Es kommt daher auch weniger in das linke Herz, weniger wird durch dasselbe in den Körper getrieben und die Verminderung der Blutmenge vereinigt mit ihrem venösen Charakter, und das endliche Aufhören der Circulation sind die

Todesursachen. Dass die Blutbewegung durch die beeinträchtigte Wechselwirkung mit den Organen in den Capillargefässen ebenfalls gehindert werde, nimmt Reid als durch die Versuche von Alison (Outlines of Physiology. 3. Edit. p. 22. 61 und 224) als erwiesen an.

Bei dem Dunkel, welches die Zellenbildung umhüllt, ist ein Aufsatz von P. Harting: Vermuthungen über die erste Bildung der Zellen und ihrer Kerne in vegetabilischen und animalischen Gebilden, gegründet auf die Untersuchung anorganischer Niederschläge in der Tijdschrift voor natuurlijke Geschiedenis en Physiologie. Bd. VIII. 1841. p. 179 von Interesse. Der Verf. hat die anorganischen Niederschläge microscopisch untersucht und besonders den moleculär-flockigen und moleculär-membranösen seine Aufmerksamkeit geschenkt. Namentlich in letzterem bilden sich in verschiedenen Zeiten nach der Temperatur und der Concentration der Lösungen, allmählig kleine Kernchen, bald kegelförmig, bald mehr elliptisch, bald mehr unregelmässig, aber scharf begränzt, die zuweilen auch noch ein kleineres Körnchen einschliessen oder aus mehreren kleinen Körnchen zusammengesetzt sind. Er vergleicht ihre Entstehung und Beschaffenheit mit der der Zellenkerne, welche ebenfalls, wenigstens zuweilen, anorganische Bestandtheile zu enthalten scheinen, indem sie unverbrennlich sind. Er fand ferner, dass anorganische Niederschläge selbst Zellen bilden können, wenn sie mit Entwicklung von Gasblasen begleitet sind, die sich mit einer Membran umgeben, aus welcher später das Gas entweicht, und er wirft daher die Frage auf: ob nicht vielleicht die Bildung auch aller organischen homogenen Membranen mit einem membranösen Niederschlage sogenannt anorganischer Stoffe beginne, die später zur Basis dienen für die eigentlichen animalischen und vegetabilischen Substanzen. Demnach entstände also zuerst im Cytoblastem ein moleculärer oder flockiger Niederschlag, der wahrscheinlich aus anorganischen Substanzen besteht. In demselben entwickeln sich kugelförmige oder ellipsoïdische Körperchen, die Cytoblasten, welche auch organische Substanzen aufgenommen haben können. Dieser Kern wird der Stützpunkt für einen membranösen Niederschlag, dessen Membran durch Endosmose allmählig ausgedehnt und durch Aufnahme organischer Bestandtheile befestigt wird.

Eine sonderbare Abhandlung über die Rolle der Kügelchen im gesunden und kranken Zustande liefert Hodgson Watts, bei welcher man durchaus ungewiss bleibt, ob ihr die neueren Entdeckungen in der Pflanzen- und Thier-Physiologie in Bezug auf die Zellen zu Grunde liegen oder ob sie das Resultat eigener Reflexion ist. Zunächst ist das Raison-

nement gerichtet auf eine Erklärung der Resorption, Secretion und auf die Bildung der Tuberkeln. Ein Auszug ist nicht möglich. Dubl. Journ. T. XIX. p. 240 und 369.

Carlisle, Gefässbildung von physikalischen Gesetzen bedingt. Guys Hospit. Reports 1840. No. 10. April.

Flourens hat seine Versuche mit Fütterung junger Thiere mit Crapp fortgesetzt und zum Beweise benutzt, dass die langen Knochen in die Länge vorzugsweise an ihren beiden Enden wachsen. Ann. des sc. nat. T. XV. p. 241. In zwei anderen Abhandlungen: Ibid. T. XVI. p. 232 und 244 sucht Flourens die Richtigkeit der Behauptung Duhamels darzuthun, dass der Knochen sowohl nach Zerstörung der Markhaut, als auch nach einem Bruche von der Beinhaut wieder erzeugt werde, kurz diese eben so das Bildungsorgan des Knochens sei, wie die Markhaut das Resorptionsorgan. Wird die Beinhaut zerstört, so ist (wunderbarer Weise) dieses Resorptionsorgan dann das Bildungsorgan des neuen Knochen etc. Wir sind im Besitz von Untersuchungen, welche alle diese Fragen längst genügend beantwortet haben, welche aber Flourens nicht kennt.

Paolini, Saggio di alcune esperienze intorno l'azione della Robbia nel colorire le osse etc. Rendiconto della sessione di Bologna 1840—41. p. 40.

Dass die Crystallinse bei jüngeren Thieren (Kaninchen), wenn die Linsenkapsel erhalten wird, wirklich wieder regenerirt wird, hat Dr. Löwenhardt durch Versuche erwiesen. Fror. N. Not. No. 418.

Kuhnholz, Considérations générales sur la regeneration des parties molles du corps humain. Paris 1841,

Eine auf unsere jetzige Kenntniss von der Zusammensezzung des Blutes und der Secrete, so wie auf die Bildung von Zellen in den Drüsenkanälchen gebaute Theorie der Secretion, deren Grundzüge schon früher erwähnt wurden, liefert Henle in seiner allgem. Anat. p. 974.

Ein merkwürdiger Fall von Gasentwicklung auf der ganzen Hautoberfläche bei einem an Hypochondrie leidenden Mann, welcher angab, auch durch die Harnblase zuweilen Luft auszuleeren, beobachtete Francis Smith und berichtet darüber im Dublin Journ. of med. Sc. 1841. Jan. Die Erscheinung wurde vorzüglich im Bade bemerkt. Fror. N. Not. No. 403.

Rücksichtlich der Function des Farbestoffes in der Haut der dunkelfarbigen Menschenrace bestreitet Glover durch Versuche die von Home anfgestellte Ansicht, dass durch sie der leichteren Entzündbarkeit durch eine höhere Temperatur vorgebeugt wurde. Dieses wird vielmehr bei den Nerven durch

eine stärkere Hautausdünstung und dadurch bedingte Abkühlung erreicht. Ausserdem strahlt die schwarze Haut bei Nacht mehr Wärme aus, als die weisse. Edinb, philos. Journ. 1840 Octbr. 1841 Jan. Fror. N. Not. 363.

Mylius fand in dem sogenannten Kalksack (Niere) von Helix pomatia, nemoralis und hortensis reine Harnsäure mit Schleim. Jedes Thier liefert gegen $1\frac{3}{4}$ Gr. L'Institut No. 403. p. 319.

Donné will sich mittelst des Biotschen Polarimeters überzeugt haben, dass der Urin zuweilen, besonders bei Personen, die an Saamenfluss leiden, nicht aber bei diabetischen eine eigenthümliche, von Zucker und Eiweiss verschiedene, durch Alkohol selbst aus dem filtrirten Urine in Flocken gefällt werdende thierische Substanz enthält. L'Institut No. 375. p. 56.

Einen Versuch über die Endosmose mit einem Eie ohne Kalkschaale, welches in Wasser gelegt wurde, theilt Parrot mit. Nach 91 Stunden verhielt sich das Volumen desselben wie $1 : 2\frac{7}{17}$. L'Institut No. 372. p. 58.

3. Irritable Processe.

Flimmerbewegungen. — Abhängigkeit der Muskeln von den Nerven. — Augenmuskeln. — Athembewegungen. — Schluckbewegungen. — Stimme und Sprache.

Zu Anfang muss Ref. hier des dritten Theils von Liebigs Organischer Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie erwähnen. Liebig giebt in demselbeu eine Theorie der Bewegungserscheinungen im Thierorganismus. Wir waren bisher, wenn ich nicht irre, allgemein dabei stehen geblieben, Bewegung schlechthin als eine der fundamentalen Thätigkeitsäusserungen der Lebenskraft zu betrachten. In welcher Beziehung die Bewegung zu anderen Aeusserungen der Lebenskraft stehe, war unbekannt, nur beschäftigt man sich eifrig damit, eine und die hervorspringendste Form dieser Bewegungen, die Muskelbewegungen, in ihrer Beziehung zu einer anderen Aeusserung der Lebenskraft, zu dem Nervenagens, zu ermitteln, wovon sogleich mehrere Versuche anzugeben sein werden. Aber auch hier musste sich der unbefangene und umsichtige Beurtheiler entscheiden, auch die Muskelbewegung als eine eigenthümliche Form der Lebensthätigkeit in den Muskeln zu betrachten, wie abhängig in ihren Wirkungen sie auch von dem Nervenagens erscheinen mag. Stoffwechselbewegung und Nerventhätigkeit erschienen bisher als die drei zwar in der innigsten Wechselbeziehung stehenden, aber doch

ihrem innersten Wesen nach von einander durchaus unabhän gigen, selbstständigen Richtungen der Lebensthätigkeit. Wie dieses zu denken, war und ist freilich ein Räthsel, und vergebens hat man sich bemüht, einen Wort-Schematismus statt eines Begriffes eintreten zu lassen. Liebig hat in dem genannten Aufsatz meines Erachtens zuerst den Versuch gemacht, geleitet durch Analogieen aus der unorganischen Natur, hier eine Theorie aufzustellen, die wenigstens in dieser Analogie etwas mehr Klarheit darbietet. Er betrachtet den eigenthümlichen Stoffwechsel oder den eigenthümlichen chemischen Process in den organischen Körpern als die einzige wesentliche und primäre Action der Lebenskraft, und sucht von diesem die anderen, zunächst die Bewegung abzuleiten. Dazu dient ihm die Analogie des chemischen Prozesses in der unorganischen Natur in seiner Beziehung zur Electricität und dem Magnetismus und allen ihren abgeleiteten Folgen. So wie der chemische Prozess in einer Säule die Quelle ist der sich in derselben entwickelnden Electricität, so hält Liebig den chemischen Process in den Organismen für die Quelle der sich in ihnen entwickelnden Bewegungen. Bei der durch den Sauerstoff der Atmosphäre eingeleiteten und unterhaltenen Umsetzung der Gebilde wird gewissermaassen Bewegung frei, und er sucht darzuthun, wie beide einander adäquat erscheinen zum Beweise ihres inneren Abhängigkeits-Verhältnisses von einander. Dieses scheint mir der Gedanke der Abhandlung und ich halte ihn für wichtig und folgenreich. Mit der Ausführung desselben werden sich vielleicht, ja wahrscheinlich, Wenige einverstanden erklären. Es werden sich vielleicht schon von physikalischer Seite Zweifel und Bedenken erheben. Von physiologischer Seite wird man eine Kenntniss des Verhältnisses von Muskel und Nerv vermissen, deren Actionen fast für identisch gehalten zu werden scheinen. Man wird vielleicht von allen Seiten nach dem weiteren Wie und Wo fragen. Dieses Alles kann und wird, wie mir scheint, nicht ausbleiben. Allein der Grundgedanke ist, wie ich glaube, neu und wichtig, und nähert unsere Forschungsmethode in der Physiologie wieder um einen Schritt mehr der Methode der übrigen Naturwissenschaften an, welche die Physiologie zu ihrem unendlichen Schaden so lange gänzlich vernachlässigt hat und noch vernachlässigt.

Forbes macht darauf aufmerksam, dass die Wimperbewegungen nicht ihre Ursache in den Cilien selbst, sondern in der Basis, auf welcher sie sitzen, haben. Denn wenn man die Cilien, wo sie hierzu gross genug sind, abschneidet, so bewegen sie sich nicht mehr, während die Bewegung fortdauert,

wenn sie auch nur noch mit einem ganz kleinen Theil ihrer Basis (mit der Zelle. Ref.) in Verbindung stehen. Lond. med. Gaz. II. p. 990.

Von besonderer Wichtigkeit für die organisch-thierischen Bewegungen scheint mir das sich vorzüglich aus Henles microscopischen Untersuchungen ergebende Resultat, dass sich Unterschiede zwischen bloss contractiler Faser und Muskel-Faser kaum mehr aufstellen und festhalten lassen, da sich sowohl in anatomischer als functioneller Beziehung überall Uebergänge finden. Henle hat darüber in seiner Allgemeinen Anat. p. 596 folgende Tabelle aufgestellt, welche das Verhältniss der verschiedenen Fasergebilde deutlich macht:

	Unwillkührlich.			Willkührl.
	Reaction auf Kälte, nicht auf mechanische u. galvanische Reize.	Reaction auf Kälte u. mechanische, nicht auf galvanische Reize.	Reaction nicht auf Kälte, wohl aber auf mechanische u. galvanische Reize.	Reaction nicht auf Kälte, wohl aber auf mechanische u. galvanische Reize.
Bindegewebe.	Cutis, Tunica dartos, Corp. cavernosa.	Venenhäute.	Iris, Lymphgefässe.	
Glatte Muskeln.		Arterienhäute.	Muskelhaut der Eingeweide und Ausführungsgänge.	
Gestreifte Muskeln.			Herz u. Häute der rhytmisch beweglichen Gefässe.	Muskeln des Stammes u. Anfänge innerer Kanäle.

(Hierbei hätte ich nur zu erinnern, dass Kälte häufig auch bei gestreiften Muskeln Contractionen veranlasst. Ref.)

Stannius hat sich in vier Versuchen überzeugt, dass wenn man bei einem Frosche sämmtliche Nerven einer hinteren Extremität mit Ausschneidung eines Stückes durchschnit-

ten hat, sich nach 5 Wochen durch galvanische Reizung der peripherischen Enden der Nerven keine Zuckungen in den Muskeln mehr erregen lassen, wohl aber durch unmittelbare Reizung der Muskeln. Er glaubt hierdurch den noch fehlenden Beweis nicht nur der selbstständigen, von den Nerven unabhängigen Contractilität der Muskeln, sondern auch ihre von den Nerven unabhängige Reizbarkeit erwiesen zu haben. Fror. N. Not. No. 418. (So sehr Ref. die Ueberzeugung der Richtigkeit dieses Verhältnisses theilt, bleibt doch noch der Einwurf übrig, dass die in der Muskelsubstanz sich verbreitenden peripherischen Nervenenden bei ihrer innigeren Wechselwirkung mit dem Blute, als in dem Stamme, ihre Kräfte noch erhalten hatten, als sie der Stamm und die Aeste bereits eingebüsst.)

Longet hat dasselbe Resultat wie Stannius erlangt, als er allein die motorischen, d. h. die peripherisch leitenden Muskelnerven durchschnitten hatte. Schon nach vier Stunden sollen die peripherischen Enden der Nerven ihre Fähigkeit verloren haben, bei ihrer Reizung Contractionen der Muskeln zu erregen, während die Muskeln selbst sich noch nach zwölf Wochen auf Reizung zusammenzogen, wenn sie unmittelbar gereizt wurden. Doch nimmt Longet an, dass sie zur Erhaltung ihrer Contractilität auf die Dauer des Nerveneinflusses bedürfen. Er prüfte auch die Abhängigkeit der Muskeln von dem Blute, und fand, dass nach Unterbindung der Aorta abdominalis nach einer viertel Stunde die willkührlichen Bewegungen, und nach zwei Stunden auch die Contractilität der Muskeln verloren geht. Nach Lösung der Ligatur kehrt zuerst die letztere nach einigen Minuten, und später auch die erstern wieder. Nach Unterbindung der Vena cava inf. sind nach 24 Stunden willkührliche Bewegung und Contractilität der Muskeln wenig gehindert. (L'Examinateur méd. Dec. 1841.) Arch. gén. 1842. Janv. p. 81.)

Reid fand ebenfalls, dass wenn man die Contractilität der Muskeln einer Extremität durch Ueberreizung erschöpft hat, dieselbe sich dennoch sowohl bei kalt- als warmblütigen Thieren nach einiger Zeit wieder herstellt, obgleich man die zu den Muskeln gehenden Nerven durchschnitten hat. Geht nach dieser Operation nach längerer Zeit die Contractilität der Muskeln verloren, so ist dieses eine Folge der Unthätigkeit und der dadurch bedingten Störung der Ernährung. Reid erhielt diese Contractilität in den Muskeln der unteren Extremität eines Frosches, dessen Nerve durchschnitten war, zwei Monate lang, indem er sie täglich durch einen mässigen galvanischen Strom zu Zusammenziehungen reizte. L'Institut

No. 377. p. 95 und On the Relation between muscular contractility and the nervous System. Edinb. 1841. 8.

Dagegen hält Engelhardt in seiner unter Nasses d. Aelteren Autorität geschriebenen Diss. De vita musculorum observationes et experimenta. Bonnae 1841. die vollkommene Abhängigkeit der Contractilität der Muskeln von den Nerven für eine erwiesene Sache, da Muskeln, deren Nerven durchschnitten sind, ihre Contractilität verlieren. Er sucht nur zu ermitteln, ob dieses in der Wirkung der Nerven und ihrer Centraltheile auf die Muskeln selbst oder von der durch die Trennung der Nerven bewirkten Beeinträchtigung der Ernährung der Nerven und Muskeln begründet ist, und entscheidet sich für Letzteres, weil Nerven, die von dem durchschnittenen Rückenmarke getrennt sind, ihre Kräfte länger erhalten, als solche, welche mit demselben noch in Verbindung stehen. Dieses findet er auch durch die von ihm bestätigte Erfahrung bewiesen, dass Muskeln denen der Bluteinfluss entzogen ist, früher gelähmt sind, als solche, denen der Nerveneinfluss entzogen ist. Zahlreiche, auch messende Versuche, an Fröschen angestellt, suchen diese Sätze zu beweisen. (Allein gerade dadurch wird ja der Hauptsatz, um welchen es sich handelt, umgestossen, nämlich dass die Muskeln ihre Lebensthätigkeit nur den Nerven verdanken sollen. Ref.)

Auch Budge, Untersuchungen über das Nervensystem, Heft I. p. 3, ist der Ansicht, dass die Muskeln ganz abhängig sind von den Nerven, theilt diesen eine motorische Kraft zu, welche aber nicht in den Nerven selbst, sondern in den Centraltheilen ihren Sitz hat, von wo sie den Nerven und Muskeln mitgetheilt wird.

Aus der microscopischen Untersuchung der Muskeln zweier an Tetanus Verstorbenen, glaubt Bowmann den Schluss ziehen zu können, dass sich die Muskeln nie in der ganzen Länge ihrer Fasern gleichzeitig zusammenziehen, sondern dass diese Zusammenziehungen nur partiell sind, und sich schnell auf einander folgen. Philos. Transact. 1841. p. 69. L'Institut No. 405. p. 329.

Der Musculus lingualis, bei dem Menschen kaum entwikkelt, dient bei Thieren nach Mercer dazu, die Papillen der Zunge aufzurichten, und sie dadurch zum Ergreifen der Speisen und Getränke geeigneter zu machen. Lond. med. Gaz. II. p. 346.

P. Evers hat Untersuchungen über die Function der Muskeln und Nerven der Orbita angestellt. Dublin Journ. 1841. Mai p. 165. Nach ihm bewirkt der Obliq. sup. ein Rollen des Bulbus mit Wendung der Pupille nach unten und aussen, der Obliq. inferior mit Wendung der Pupille nach

oben und innen; beide zusammenwirkend ziehen den Augapfel vor und rückwärts. Die übereinstimmenden Bewegungen beider Augen nach oben, unten und innen, und die divergirende bei dem Sehen nach aussen, erklärt auch Evers aus der Verschiedenheit der die Augenmuskeln versorgenden Nerven. Nur den beiden Oculomotoriis, welche den Rect. sup., infer., intern. und Obliq. inf., so wie die Iris mit Nerven versorgen, wohnt eine Tendenz zu associirenden Bewegungen ein; den Trochlearibus, welche den Obliq. sup., und den Abducentibus, welche den Rectus externus versorgen, dagegen nicht, daher sich denn auch diese Muskeln nicht zu gleichnamigen Bewegungen combiniren. Was die Bewegungen der Iris betrifft, so ist es hieraus auch ersichtlich, warum bei den Bewegungen der Augäpfel nach innen, welche durch die Oculomot. geschieht, die Pupille sich verengert, so wie die Tendenz dieser Nerven zu associirenden Bewegungen es auch erklärt, warum sich auch die Pupille eines amaurotischen Auges noch verändert, wenn das Licht das andere gesunde Auge in veränderter Intensität afficirt. Wird das eine Auge geschlossen und das andere nach aussen gewendet, so erweitert sich die Pupille desselben, obgleich die Beleuchtung dieselbe bleibt, weil der Rect. externus seinen eigenen Nerven hat, sieht man aber auf beiden Augen nach der Seite, so bleibt die Pupille sich gleich, weil die Verengerung, welche das Einwärtsziehen des einen Auges in der Pupille veranlassen würde, durch die das Auswärtswenden des anderen Auges herbeiführende Erweiterung ausgeglichen wird. Im Schlafe, in der Trunkenheit, bei grosser Erschöpfung ist die Pupille verengert und nach oben und innen gekehrt, weil alle Muskeln auch bei scheinbarer Ruhe dennoch in einer gewissen Thätigkeit sich befinden, und es daher natürlich ist, dass die vereinigte Kraft der 4 von den Oculomotor. versorgten Nerven dem Augapfel seine Richtung geben und die Pupille sich verengert. Die Wirkung gewisser Stoffe, die Pupille zu erweitern oder zu verengern, erklärt Evers durch die (allerdings sehr vage. Ref.) Hypothese, dass dieselben im Gehirn ähnliche Veränderungen hervorriefen, als sie in den Zuständen vorhanden sind, bei denen auch sonst eine Verengerung oder Erweiterung der Pupille Statt findet.

Auch Guerison hat sich mit der Wirkung der Augenmuskeln beschäftigt, vorzüglich in Hinsicht ihres Einflusses auf das deutliche Sehen in verschiedenen Entfernungen, daran anknüpfend den Einfluss der Muskeldurchschneidung zur Heilung der Kurzsichtigkeit. Die Mm. obliqui sind nach ihm für sich allein nicht im Stande, die Form des Auges zum deutlichen Sehen in die Nähe zu verändern, wohl aber in

Verbindung mit den Rectis, indem sie als deren Antagonisten wirken, wodurch die Augenaxe verlängert wird. Die Wirkung der Recti allein verkürzt dagegen die Augenaxe und macht das Auge geschickt zum Sehen in die Ferne. Daher hilft die Durchschneidung der Obliqui zur Hebung der Myopie nur indirect. Arch. gén. T. XI. p. 86.

Da bei den übrigen Säugethieren der kräftige Retractor bulbi immer mit ins Spiel kommt und man daher die Wirkung der Durchschneidung einzelner Muskeln wahrscheinlich bei ihnen nicht rein zu sehen erhält, so hat Radcliffe Hall diese Versuche an einem Affen angestellt. Die Schlüsse, welche er zieht, sind folgende. Die beiden Obliqui sind gemischte, d. h. theils willkührlich, theils unwillkührlich bewegliche Muskeln. Die Wirkung des Obliq. superior allein ist, das Auge nach abwärts und auswärts zu rollen, welche Bewegung aber kräftiger durch die vereinte Action des Rect. ext. und inf. hervorgebracht wird. Der Obliq. sup. für sich allein abducirt das Auge nie. Der Obliq. inf. allein wirkend, rotirt das Auge nach aufwärts und einwärts, aber nicht so stark, wie der Rect. sup. und int. zusammen. Durch die Wirkung beider Obliqui bei Ruhe der Rect. wird das Auge sanft nach vorwärts und einwärts gezogen, und die Cornea nach innen gewendet. Lond. med. Gaz. 1841. Vol. I. p. 541. —

Nach E. Hoken rollt der Obliquus sup. schief nach abwärts, einwärts und dann nach auswärts; der Obliq. inf. in einer Bogenlinie nach aufwärts, einwärts und auswärts. Beide drehen daher den Augapfel und die Pupille nach auswärts, jener zugleich nach abwärts, dieser nach aufwärts. Wirken beide zusammen, so entsteht keine Rotation, sondern der Bulbus wird nach einwärts gegen die Fläche des Siebbeins angedrängt und nach vorwärts gezogen, die Axe desselben daher verlängert, wie es zum Sehen in die Ferne erforderlich ist. In dieser Wirkung sind sie die Antagonisten der vereinigten Wirkung der Recti, welche den Bulbus nach einwärts ziehen und seine Axe verkürzen. Diese Sätze sucht Hoken durch Versuche am Leichname und Beobachtungen an sich selbst darzuthun. Lond. med. Gaz. 1841. Vol. I. p. 789. —

Ueber die Wirkung der schiefen Augenmuskeln schrieben auch noch Jacob, Gaz. méd. 1841. No. 26. p. 408.

Boyer, Lancette française 1841. p. 352.

Cooper, Schmidt's Jahrbücher. Bd. XXX. p. 365.

Philipps, Die Durchschneidung der Sehnen, übersetzt von Kessler, 1842. Leipzig. p. 138.

Ruete, Neue Untersuchungen über das Schielen und seine Heilung. Göttingen 1841. p. 10.

Burow, Beiträge zur Physiologie und Physik des menschlichen Auges. Berlin 1842. p. 6.

Melchior, De myotomia oculi. Havniae. 1841. 8. —

Schneider hat in seiner Diss. Quaestiones ad respirationis motus pertinentes. Dorpati 1840. unter Volkmanns Leitung eine recht gute kritische Bearbeitung der Lehren über die bei den Athembewegungen wirkenden Kräfte gegeben. Ich will daraus nur hervorheben, dass er Hallers Lehre, dass die Intercostalmuskeln bei der Inspiration wirksam sind, bestreitet, indem bei dem Einathmen der Brustkorb länger wird, was sich mit jener Ansicht unmöglich vereinigen lässt. Sodann bestreitet er auch die bekannte Lehre einer activen Expansion der Lungen, indem er die eine solche darthun sollenden Beobachtungen also erklärt, dass die der Lunge und den Bronchien allerdings zukommenden contrahirenden Fasern dieselbe auf ein geringeres Volumen zu reduciren vermögen, als ihr vermöge ihrer natürlichen Anordnung und Elasticität im ruhigen Zustande zukommt. Lassen daher jene Contractionen nach, so expandirt sich die Lunge, es folgt dann wieder eine Contraction etc. Dabei theilt er einen Versuch von Volkmann mit, welcher zeigt, dass das Einströmen des Blutes in die Lungen kein expandirendes, die Luft einziehendes Moment, sondern gegentheils ein dieselbe in geringerem Grade austreibendes ist. Denn wenn man nach erfolgter Inspiration die Expiration hemmt, ohne indessen die Luftwege oben abzusperren, und während man ein feines Röhrchen in dem Munde stecken hat, so sieht man, dass eine vor letzteres gehaltene Lichtflamme, synchronisch mit den Herzschlägen abgetrieben wird. Macht man den Versuch nach erfolgter Expiration, so bleibt die Flamme ganz ruhig, zum Zeichen, dass sich die Lunge nicht activ expandirt.

Volkmann hat die Frage nach der Ursache der Athembewegungen einer neuen Untersuchung unterworfen. Er findet mit Recht, dass alle darüber bis jetzt aufgestellten Ansichten unzureichend sind, indem die Athembewegungen noch fortdauern, nachdem der N. vagus durchschnitten, das Gehirn entfernt, ja, wie der Verf. sich überzeugt, selbst die Lungen exstirpirt worden sind, und Landthiere zu athmen anfangen, selbst wenn sie unter Wasser geboren werden. Volkmann stellt deshalb die Ansicht auf, dass die in dem Blute enthaltene Kohlensäure der Reiz zu den Athembewegungen ist, welcher an allen Stellen auf jeden centralleitenden Nerven wirkt, und durch diese die Erregung der Medulla oblongata und reflectorisch der athembewegenden Nerven unterhält. Diese Ansicht erklärt es, warum nicht nur selbst unter obigen Verhältnissen das Athmen fortdauert, sondern auch, warum der

Fötus nicht athmet, weil die Nabelvene den Organen den nöthigen Sauerstoff zuführen, warum der Fötus unmittelbar nach der Geburt athmet, selbst in irrespirablen Gasarten und unter Wasser, weil nach Trennung der Nabelvene Athemnoth eintritt; — warum jeder einzelne Theil, der zu Athembewegungen bestimmt ist, so lange er mit der Med. oblong. in Verbindung bleibt, Athembewegungen macht, z. B. der Kehlkopf, warum zwischen Athemzügen und Herzschlägen ein bestimmtes Verhältniss Statt findet; und endlich steht damit auch in Zusammenhang, dass Reizung fast aller centralleitenden Nerven Athembewegungen veranlassen. Nur das Nichtathmen des Fötus findet Volkmann selbst noch nicht ganz aus seiner Theorie erklärbar.

Williams hat Versuche über die Contractilität des Fasergewebes der Luftröhre und der Lungen angestellt. Ein galvanischer Strom durch die Luftröhre unmittelbar geleitet, wirkt am stärksten. Mechanische und galvanische Reizung der Vagi schwächer. Ebenso chemische. Er findet eine Uebereinstimmung mit der Contractilität des Darmes und der Arterien (auf letztere aber wirkt die Electricität nicht. Ref.). Nach dem Genickschlag, Verblutung, Vergiftung durch Stramonium, Belladonna, Strychnin, Conium, Morphium verschwindet die Contractilität bald. (L'Institut No. 367. p. 7.)

Volkmann hat auch die Schluckbewegungen einer neuen Untersuchung unterworfen. Ziemlich allgemein hat man dieselben in der neueren Zeit für reflectorische gehalten. Volkmann findet dagegen, dass sie dieses zwar sein können, allein durchaus nicht sein müssen und sind, selbst wenn der Einfluss des Willens, welcher hinderlich sein könnte, aufgehoben ist, so wie, dass sie dagegen durchaus willkührlich sind, auch ohne den Einfluss eines Reizes. Er kann 10—12 Mal hintereinander schlucken, ohne etwas zu verschlucken (auch die Luft nicht? Ref.). Junge Hunde, denen er das Gehirn genommen, schluckten in der Regel nicht, wenn er ihnen Brod und Wachskugeln oder Milch in den Mund und Rachen brachte. Auch bei lebenden unverletzten Hühnern und einem Kalbe erfolgte das Verschlucken nicht, wenn Brod und Wachskugeln in den Schlund gebracht wurden, bis solches offenbar willkührlich geschah. Volkmann hält es darnach für wahrscheinlich, dass in dem bekannten Versuche von Flourens das enthirnte Huhn nicht aller Seelenkräfte beraubt war. Die Bewegungen der Speiseröhre sind associirte, durch die Schluckbewegungen hervorgerufene, unwillkührliche. Diese Bewegungen des Oesophagus hängen nach dem Verf. nicht von dem Vagus ab, da sie nach dessen Durchschneidung noch fortdauern, sondern, wie er annimmt, vom Sympathicus, vorzüglich deswegen, weil bei

einem seines Hirns und Rückenmarkes beraubten Frosche eine Wachskugel dennoch langsam aus dem Schlunde in den Magen gelangt. Den Vagus hält Volkmann nur bei den Brechbewegungen der Speiseröhre für betheiligt. (Ich habe oft die unzweifelhaftesten peristaltischen Bewegungen der Speiseröhre, nicht bloss ein Aufziehen derselben bei Reizung des Vagus gesehen. Der Erfolg bei dem Frosche scheint von den Flimmerbewegungen abhängig zu sein. Ref.).

Longet hat neue Untersuchungen über die Function des Kehldeckels beim Schlucken und der Stimme, so wie über die Verschliessung der Stimmritze beim Schlucken, Brechen und Wiederkäuen angestellt. Er fand, dass 1) der Kehldeckel durchaus erforderlich ist, um das Eindringen von verschluckten Getränken in den Kehlkopf zu hindern; 2) dass derselbe keinen Einfluss auf die Stimme ausübt; 3) dass die Verschliessung der Stimmritze während des Schluckens, Brechens und Wiederkäuens nicht durch die Kehlkopfmuskeln, sondern durch den Constrictor pharyngis inf. und die Palato pharyngei ausgeführt wird, indem dasselbe auch noch dann erfolgt, wenn alle Kehlkopfmuskeln gelähmt sind; 4) dass die Verschliessung der Stimmritze beim Schlucken nicht nöthig ist, sondern nur eine Vorsichtsmaassregel, um das Eindringen fremder Körper in die Luftröhre zu verhindern, wenn sie durch einen Zufall in den oberen Eingang des Kehlkopfes gelangt sind; dass der austreibende Husten, welcher durch das Eindringen eines fremden Körpers in den Kehlkopf veranlasst wird, durch die centralleitenden Fasern des Laryngeus sup. hervorgerufen wird, und deshalb ausbleibt, wenn dieser durchschnitten wird; 6) dass bei dem Brechen die Verschliessung der Stimmritze nöthig ist, um das Eindringen der ausgebrochenen Substanzen in die Luftröhre zu hindern; 7) dass sich die Stimmritze auch bei dem Wiederkäuen schliesst, und der M. ary epiglotticus dabei als Constrictor des oberen Einganges in den Kehlkopf zu fungiren scheint und deshalb bei den Wiederkäuern sehr entwickelt ist; 8) dass die Erhebung des Kehlkopfes und das Zurückziehen der Zunge wesentliche Bedingungen sind, um das Eindringen der Speisen in den Kehlkopf beim Schlucken zu verhüten. Arch. gén. 1841. T. XII. p. 417. —

Beobachtungen und Versuche bei einem Manne, bei welchem durch einen Säbelhieb zwischen Kehlkopf und Zungenbein der Schlund blosgelegt war, in Beziehung auf Saugen, Schlukken, Stimme, Sprache und Athmung stellten Kobelt (Fror. N. Not. No. 345.) und Nöggerath (Diss. De voce lingua respiratione deglutitione observationes quaedam Bonnae 1841.) an.

Dann, Ueber den Zusammenhang der Athembewegungen mit den Ausleerungen, Hufelands Journal 1841. April. p. 27,

enthält Reflexionen über bekannte Thatsachen, auf eine klare und fassliche Weise dargestellt. Der Erklärung des Brechens bei grossen Blutverlusten als Wirkung der unterstützenden Thätigkeit der Stammmuskeln zur Verengerung der Blutgefässe, möchten indessen nicht Viele geneigt sein beizutreten.

Hoppe, Das Gurgeln. Caspers Wochenschrift 1841. No. 3. p. 33. Beschreibung des Mechanismus und der Wirkung desselben.

Derselbe, Physiologische Bemerkungen über das Schnarchen, ebendaselbst p. 362. Der Verf. beschreibt zuerst den Mechanismus des Schnarchens, welches er durch Anstossen des Luftstromes an irgend einen beweglichen Theil des Rachens, gewöhnlich die Uvula, aber auch das Gaumensegel, die Gaumenbogen und vielleicht selbst den Kehldeckel zu Stande kommen lässt. Sodann sucht er alle verschiedenen Arten des Schnarchens auf ein verschiedenes Athembedürfniss zurückzuführen. Das Schnarchen beim Ausathmen geschieht, um den Austritt der Luft zu verlangsamen; das Schnarchen beim Einathmen, um eben so den Eintritt der Luft zu verlangsamen; was beides in gewissen Fällen mit einem angenehmen Gefühle begleitet ist, und in Muskelschwäche und Erschöpfung begründet ist.

Reimbold, Ueber das nachahmende Gähnen. Ibid. No. 16, p. 261. Er glaubt, dass dasselbe durch Erregung einer Empfindung durch die Vorstellung einer organischen Bewegung, und sodann eben durch diese Empfindung hervorgerufen werde.

Hoppe, Der Mechanismus des Hustens. Preuss. med. Vereins-Zeitung 1841. p. 48.

F. Despiney, Physiologie de la voix et du chant. Bourg, Paris 1841. 8to. Obwohl dieses Schriftchen ganz auf eigene Versuche und Untersuchungen gegründet ist, hat Ref. doch in demselben eben Nichts besonders Neues gefunden. Der Verf. lässt den Ton ganz allein durch die Schwingungen der unteren Stimmbänder entstehen. Seine verschiedene Höhe hängt theils von der Länge, theils von der Spannung dieser Stimmbänder ab, bei deren Veränderungen der Verf. die Kehlkopfmuskeln allerdings von der gewöhnlichen Ansicht etwas abweichende Rollen spielen lässt. Der Kehldeckel, Rachen, Nasen- und Mundkanal über dem Kehlkopf, eben so wie der Kanal der Luftröhre unter demselben, haben keinen Einfluss, weder auf die Erzeugung, noch die Höhe und Tiefe des Tones. Das Timbre desselben hängt von Resonanz im Mund- und Nasenkanal ab. Die Falsetstimme wird nur durch fortgesetzte Spannung der Stimmbänder hervorgebracht, wozu es anderer Muskeln bedarf, als zu der für die Bruststimme nöthigen Spannung. Der Uebergang von einem Muskel zum anderen hierbei

wird durch den Ruck bezeichnet, mit welchem man von der Bruststimme zur Fistelstimme übergeht. Zum Schluss wird der Kehlkopf mehrerer Säugethiere beschrieben. Historisch Kritisches findet sich wenig oder nichts in dem Schriftchen, so dass man auch ungewiss bleibt, ob er J. Müllers Arbeiten gekannt hat.

Regnaud erzählt einen Fall, in welchem in Folge eines zweimaligen Versuches, sich den Hals abzuschneiden, bei einem Sträflinge in Toulon der Kehlkopf unterhalb der Stimmbänder gänzlich verschlossen war, und der Mensch dennoch durch eine in die Luftröhre eingesteckte Röhre und bei dadurch wieder hergestellter Communication zwischen den unteren und oberen Luftwegen erträglich sprechen, pfeifen, schnauzen, spucken und niesen konnte. Alle Buchstaben, mit Ausnahme von a, e, l, o, m und n konnten leicht ausgesprochen werden; letztere entweder nur schwer oder gar nicht. Gaz. méd. 1841. No. 37. p. 583.

4. Sensible Processe.

Gehirn und Cranioscopie. — Rückenmark und seine Nerven. — Sympathisches Nervensystem.

Dr. Carpenter, Lectures on the functions of the nervous system. Lond. med. Gaz. 1841. Vol. I. p. 777, 858, 937. Vol. II. p. 57, 460, 464, 518, 522, 524, 602, 605, 633, 709, 778, 780, 810, 890, 892, 895, 934.

Eine geistreiche und originelle Exposition der allgemeinen Physiologie des Nervensystems, wie sie sich an die Betrachtung der Elementarbestandtheile und Formen desselben anschliesst, giebt Henle in seiner Allgem. Anat., p. 680—766. So sehr Ref. Stoff in derselben zur Belehrung, aber auch zu Einwürfen und Zweifeln findet, so liegt doch eine Besprechung der von Henle aufgestellten Ansichten ausserhalb der Grenzen gegenwärtigen Berichtes. Uebrigens erweckt die ganze Darstellung das nicht sehr erfreuliche Bewusstsein, wie weit wir noch von einer allgemeineren Verständigung in Betreff der wichtigsten Grundsätze in der Nervenphysiologie entfernt sind. Der Verf. fand Beweise und Gründe, Sätze zu vertheidigen und anzugreifen, welche man so ziemlich für allgemein abgemacht oder anerkannt zu halten gewöhnt war. Man überzeugt sich, dass der subjectiven Auffassungsweise hier noch ein viel zu grosser Spielraum gelassen ist.

Einen ähnlichen Fall von einem taubstummen und blinden zwanzigjährigen Mädchen, wie er im vorigen Jahresbericht er-

wähnt ist, hat Dr. Fowler der Brittish Association zu Plymouth mitgetheilt. Ihre geistigen Fähigkeiten sollen sich erst seit drei Jahren lebhafter geäussert haben. Fror. N. Not. No. 416.

Carus hat einen Versuch gemacht, eine neue Cranioscopie auf einer wissenschaftlicheren Basis zu erbauen, als die allerdings jeder Spur einer solchen entbehrende Gallsche Schädellehre. Die Grundidee zu der neuen Lehre ist die Theorie von dem Wirbelbau des Schädels, der den drei Schädelwirbeln entsprechenden Abtheilung des Gehirns im Vorderhirn, Mittelhirn und Hinterhirn und von den diesen entsprechenden drei Hauptrichtungen des Seelenlebens: Erkennen, Fühlen und Wollen. Die vordere Hirnmasse ist die Region der Intelligenz, die mittlere die des Gemüthes, die hintere die des Willens, der Begierde, der Triebe, namentlich des Geschlechtstriebes. Ausser diesen müssen nun aber noch die drei höheren Sinnesorgane beachtet werden, von deren Entwicklung die Entwicklung der Seelenfähigkeiten in so hohem Grade abhängig ist. Die geistige Bedeutung des Auges findet Carus in der Entwicklung der nach aussen wirkenden Seelenfähigkeiten. Seine Ausbildung begründet die Anlage zur Zeichenkunst, Architektur, Plastik, Sprache und Musik; der Augenmensch ist offener, muthiger, ins äusserliche Leben rasch eingreifend, leicht zu unterrichten und sich leicht orientirend. Das Ohr ist bedeutender für die Entwicklung der mehr innerlich wirkenden Seelenfähigkeiten; der Ohrenmensch ist mehr ins Innere gekehrt, nachdenkend, poetischer, mehr zu göttlichen Dingen gewendet; im üblen Sinne furchtsam, horchend, faul, verheimlichend, zur Mystik und Schwärmerei geneiget. Dem Gesichtssinn entspricht die Entwicklung der Orbitalgegend am Schädel; dem Gehörsinn die Schläfenbein-Gegend oberhalb des Einganges zum Gehörorgan. Die Nase bezeichnet das Verhältniss des Antlitztheiles des Kopfes zum Schädeltheil, und damit eine höhere oder geringere Entwicklung des ganzen Kopfes. Endlich muss auch das Verhältniss des ganzen Skelets zu dem Kopfskelete beachtet werden, da dadurch die Grösse des letzteren beurtheilt werden muss. Für die Beurtheilung des einzelnen Falles bedarf es dann besonders noch gewisser Cautelen in Beziehung auf die Dicke der Knochen, die mögliche innere Qualitätsverschiedenheit des Gehirns, die Ausbildung durch Uebung, die krankhaften und künstlichen Veränderungen des Schädelbaues.

Der Entwicklung dieser Ideeen wird die Angabe zur Ausmessung des Schädels und des Messinstrumentes hierzu, die Anweisung zur Anlegung vergleichender Tabellen über Schädeldimensionen und zur Abformung des Kopfes in Gyps hin-

zugefügt. Auf dieses Alles folgt sodann eine Schilderung der sich am vorzüglichsten cranioscopisch bestimmen lassenden Individualitäten, wobei namentlich auch die Seelenfähigkeiten näher analysirt und auf die in dieser Hinsicht von der Gall-schen Schädellehre begangenen Irrthümer hingewiesen wird, während ihren Beobachtungen meist bestimmte Wahrheiten zu Grunde liegen. Namentlich wird dabei die Idee von einzelnen guten und bösen Seelenvermögen, und deren begrenzten Gehirnorganen zurückgwiesen.

Es kann keine Frage sein, dass Carus durch diese Arbeit der Cranioscopie und Phrenologie eine ganz andere und wissenschaftlichere Wendung gegeben hat, als sie früher besass, und selbst jetzt noch in den wenigstens in psychologischer Hinsicht verbesserten Darstellungen der Nachfolger Galls besitzt. Doch will ich mir erlauben, auf einige Punkte kurz hinzuweisen, welche wenigstens der theoretischen Basis der Carus Schädellehre auch nicht günstig sind. So dürfen wir es uns z. B. nicht verschweigen, dass die Lehre von dem Wirbelbau des Schädels, um solche Anwendungen, wie hier von ihr zu machen, immer problematischer wird. Die Entwickelungsgeschichte will sich der noch so schön sich empfehlenden Theorie nicht fügen. Und hiermit steht es im Zusammenhang, dass man unmöglich der Entwicklung der angenommenen Schädelwirbel mit der Entwicklung der ursprünglichen drei Hirnabtheilungen bringen kann. Mit welchem Rechte kann man wohl sagen, dass die Entwicklung des mittleren Schädelwirbels der Entwicklung des Mittelhirns entspräche? Das Mittelhirn ist beim Menschen ein unbedeutendes Gebilde, aber sein Wirbel ist sehr stark ausgebildet, weil er zur Umhüllung des Vorderhirns benutzt wird; und dasselbe gilt selbst auch von dem hinteren Wirbel. Die Parallele wenigstens zwischen den drei Wirbeln und den drei Hirntheilen ist unhaltbar, sollte selbst die practische Ausführung in Beziehung auf die Entwicklung der Wirbel richtig sein, indem man sie auf andere Hirntheile bezöge. In der That hat auch Carus die Beziehung der drei ursprünglichen Hirnabtheilungen zu den drei Haupt-Seelenrichtungen durch nichts erwiesen, sie ist rein hypothetisch. Eben so wäre auch eine genügendere Begründung der angenommen psychischen Bedeutung der Sinnesorgane, in welcher gewiss eine Wahrheit eingeschlossen liegt, dringend nothwendig. Sie scheint bis jetzt nur auf in der alten Schädellehre so sehr beliebten Schlüssen a posteriori zu beruhen. Es ist zu bedauern, dass, wie es scheint, auch Carus noch keinen Schlüssel für die aus der Pathologie und pathologischen Anatomie des Gehirns erwachsenden Widersprüche und Zweifel gefunden hat, denn er

nimmt wenig auf sie Rücksicht. Dennoch sind ihre Data nicht zurückzuweisen, und ich will daher auch hier, so wie in Zukunft, die Fälle, welche mir bei der Lectüre als für alte und neue Phrenologie besonders rücksichtlich angenommener Sätze wichtig erscheinen, erwähnen.

So theilt O'Bryen einen Fall von einem 20jährigen Mädchen mit, dessen Geschlechtsorgane gänzlich in ihrer Entwicklung zurückgeblieben waren, bei welchem das kleine Gehirn fast der einzige gesunde Theil des Gehirnes war. Dubl. Journ. T. XVIII. p. 345. Einen andern Fall von Arachnitis des kleinen Gehirns und des Pons erzählt Dr. Carlile, bei welchem ebenfalls keine Spur von Affection des Geschlechtstriebes sich äusserte, sondern die Ernährung und Wärmebildung sehr beeinträchtigt erschien. Ibid. T. XIX. p. 457.

Brugnoli theilt vier Fälle von Affection des Gehirnes und Rückenmarkes durch Blutergiessungen und Eitercysten mit, in welchen eine auffallende Abnahme der thierischen Wärme beobachtet wurde. Er hält dieselbe für hinreichend zu beweisen, dass die Wärmeentwicklung von dem Central-Nervensysteme abhängig sei; (eine Ansicht, die uns schwerlich heut zu Tage ohne weitere genauere Analyse genügen kann). Bulletino delle scienze mediche. Oct. 1841. Edinb. med. and surg. Journ. No. 152. p. 269.

Scheltema, Over het instinct by Menschen en Dieren. Arnheim 1840. 800.

Schon im Jahresbericht von 1838 hat Ref. es als eine wichtige Erfahrung bezeichnet, dass es van Deen gelang, den Bellschen Lehrsatz auch für die Rückenmarksstränge zu erweisen, und im Jahresbericht von 1839 referirte ich auch über dessen weitere Untersuchungen zur Bestätigung dieser Angabe und weiteren Entwicklung der Physiologie des Centralnervensystems. Ich konnte darüber nicht ausführlicher sein und war nicht ausführlicher darüber, weil ich der holländischen Sprache nicht mächtig genug bin, um ohne Befürchtung von Missverständnissen über einen in ihr geschriebenen schwierigen Gegenstand zu referiren, und weil es überhaupt nicht die Idee dieses Berichtes ist, über alle Versuche und Beweise eines neu aufgestellten Satzes zu referiren, sondern nur auf diesen selbst aufmerksam zu machen. van Deen hat nun meinen Wunsch erfüllt, seine Arbeiten auch in einer anderen, als der holländischen Sprache bekannt zu machen, und dieselben in einer Schrift, Traités et decouvertes sur la physiologie de la moëlle épinière par J. van Deen, Leide 1841, vermehrt mit neuen Untersuchungen und Zusätzen herauszugeben und mir zu überschicken die Güte gehabt. Zugleich hat er sich in der Vorrede bitter beklagt, dass ich 1838 seine Untersuchungen nicht

ausführlicher mitgetheilt habe, und man denselben in Deutschland nicht Anerkennung genug schenke. Obiges mag nun zur Erklärung dafür dienen, und der Verf. wird jetzt wohl auch beruhigt sein über die ihm gewordene Anerkennung, so wie ihm auch Niemand seine Priorität bestritten hat. Ich finde deshalb auch seinen Zorn gegen Kürschner ungerecht, in dessen Aufsatz ich auch keinen Zweifel daran finden kann, und dem man doch das Recht nicht bestreiten kann, denselben Satz, wie er glaubt, noch überzeugender darzuthun, wie ja van Deen dasselbe Recht für sich in Anspruch nimmt.

Obige Schrift enthält nun 1) die Uebersetzung seines ersten Aufsatzes von 1838, in welchem die Isolation der Leitung in den hinteren und vorderen Strängen zuerst erwiesen wurde; 2) die Uebersetzung seines zweiten Aufsatzes von 1839, in welchem derselbe Beweis weiter ausgeführt und sodann seine Theorie von einer nervösen Circulation exponirt wird; 3) ein Supplement, in welchem zuerst noch einige Erfahrungen über Leitungseigenschaften der grauen Substanz und dann eine Kritik der Theorie von Carus über die Strömung des Nervenagens in geschlossenen Ellipsen, ferner des Aufsatzes von M. Hall über die Vis nervosa und von Volkmann über die motorischen Wirkungen der Kopf- und Halsnerven etc. in Müllers Archiv; 4) endlich schliesst die Schrift ein mit Noten versehener Abdruck von Kürschners Aufsatz über die Function der hinteren und vorderen Stränge des Rückenmarkes, und einige Bemerkungen gegen Longet über die Anwendung des Galvanismus als Reizmittel und über den Vorzug von Fröschen vor Säugethieren zu den in Rede stehenden Versuchen. Seite 199 giebt van Deen selbst folgende vierzehn Schlussätze:

1. Die weisse Substanz der vorderen Stränge steht allein den Bewegungen vor.

2. Die Vorderstränge mit der zu ihnen gehörigen grauen Substanz vermitteln sowohl Empfindung als Bewegung.

3. Die weisse Substanz der hinteren Stränge steht allein den Empfindungen vor.

4. Die Hinterstränge mit der zu ihnen gehörigen grauen Substanz vermittelt auch nur Empfindungen.

5. Die weisse Substanz der hinteren Stränge braucht nicht ununterbrochen zu sein, um dennoch Eindrücke von den hinteren Wurzeln zum Gehirn gelangen zu lassen.

6. Die weisse Substanz der Hinterstränge allein vermittelt durch ihre Leitungen nicht leicht Empfindungen im Gehirn.

7. Wenn aber die graue Substanz noch mit der weissen in Verbindung steht, so sind die hinteren Stränge hierzu vollkommen geeignet.

8. Die weisse Substanz der vorderen Stränge ist nicht im Stande, ohne graue Substanz die Muskeln durch die vordern Wurzeln zu willkührlichen Bewegungen zu veranlassen, sondern kann nur geringe Erzitterungen der Muskeln hervorrufen.

9. Zur Erregung von Reflexionsbewegungen sind die hinteren weissen Stränge nicht für sich, sondern nur in Verbindung mit grauer Substanz im Stande.

10. Ebenso bedürfen auch die vorderen Stränge der grauen Substanz, um auf reflectorische Weise Bewegungen hervorzurufen.

11. Durch die graue Substanz werden die Erregungszustände von den hinteren Strängen auf die vorderen übertragen und

12. Dieselbe ist es auch, welche die Erregung einer centripetalen Faser einer anderen mittheilt.

13. Eben so verhält es sich auch mit den peripherisch leitenden Fasern.

14. Man muss daher die centripetalen und centrifugalen Fasern als Leiter, die graue Substanz aber als das Active im Nervensysteme betrachten.

Longet hat eine ausführliche historisch-kritische und auf eigene zahlreiche bei Hunden angestellte Versuche begründete Arbeit über die Function der Rückenmarksstränge und Wurzeln der Rückenmarksnerven geliefert. Arch. gén. 1841. Tom. p. 296 und 439. Tom. XI. p. 128 und p. 325. Er behauptet in seinen Versuchen eine vollständige Trennung der centralen und peripherischen Leitung in den hinteren und vorderen Strängen des Rückenmarkes gefunden zu haben und referirt zugleich zwanzig belegende Beispiele von pathologischen Beobachtungen. Dasselbe Resultat erhielt er auch für die hinteren und vorderen Wurzeln der Rückenmarksnerven. Auf gleiche Weise behauptet er auch für alle Hirnnerven, dass dieselben ursprünglich in ihren Wurzeln sämmtlich in theils central, theils peripherisch leitende geschieden seien, obgleich sie in ihrem Verlaufe fast alle als gemischte erschienen, doch führt er dieses näher fast nur für den Vagus aus, welchen er, so wie den Glossopharyngeus, in seinen Wurzeln für einen rein central leitenden Nerven erklärt. Eben so sind auch seine Untersuchungen über Fäden des Sympathicus von geringerer Bedeutung. Auch über die Function der verschiedenen Theile des Gehirnes, insofern sie bei ihrer Reizung Empfindung oder Bewegungen erregen, spricht er sich nur kurz aus. Nicht empfindlich sind daher nach ihm: die vorderen seitlichen Stränge des Rückenmarks und die von denselben herkommenden vorderen Wurzeln des Rückenmarks, das kleine

und grosse Gehirn im engeren Sinne, die Sehhügel und Streifenhügel, die drei Sinnesnerven, die drei augenbewegenden Nerven, die kleine Portion des Quintus, der Facialis, Accessorius und Hypoglossus. Empfindlich sind dagegen die hinteren Rückenmarksstränge und die diesen angehörigen Wurzeln der Nerven, die Vierhügel in der Tiefe, die hintere Parthie der Brücke, der Medulla oblongata, die beiden ersten Aeste des Quintus, der Vagus und Glossopharyngeus. Endlich erstreckte Longet auch seine Untersuchungen auf die wirbellosen Thiere, namentlich die Gliederthiere, und obgleich ihm seine Versuche nicht alle gelangen, stimmt er dennoch Valentin bei, dass auch bei diesen die Empfindungen erregenden Nerven von den Bewegungen veranlassenden getrennt sind, dass aber bei ihnen die vorderen Stränge des Ganglienstranges die peripherisch, die hinteren die centralleitenden Fasern einschliessen. Longet hat sich vorzugsweise des Galvanismus als Reizmittel bedient, und lässt sich besonders über die Geeigentheit desselben aus, indem er die von Anderen befürchteten Nachtheile theils nicht bestätigt fand, theils sie zu vermindern Anleitung giebt. Auch die Befürchtung, bei Reizung einzelner Rückenmarksstränge Reflexactionen zu erregen, fand er in der Erfahrung bei erwachsenen Säugethieren nicht bestätigt. Diese Untersuchungen Longets sind auch in einem besonderen Schriftchen erschienen: Recherches expériment. et path. sur les fonctions des faisceaux de la moelle épinière etc. par P. A. Longet. Paris 1841. 8.

Kürschner hat seine schon im vorigen Jahresbericht erwähnten und seiner Uebersetzung der Schrift von Marshal Hall angehängten Versuche über die isolirte Leitung in den vorderen und hinteren Rückenmarkssträngen, auch noch gesondert in Müllers Archiv 1841. p. 115 mitgetheilt. Während sie dieselbe Sache wie van Deens Versuche darthun, war Kürschners Absicht vorzüglich darauf gerichtet, Reflexions-Erscheinungen zu vermeiden, welcher Punkt zwar von van Deen keineswegs übersehen, aber doch nicht in allen seinen Versuchen so beseitigt war, dass nicht dennoch Irrthümer hätten vorkommen können. Ref. vermag aber überhaupt in dem ganzen Aufsatze Kürschners keinen Grund zur Erhebung von Prioritätsstreitigkeiten von van Deens Seite aufzufinden, da Kürschner nirgends sagt, dass v. Deens Versuche überhaupt den betreffenden Satz nicht darthäten, sondern nur die Zweifel berührt, welche einige derselben noch übrig lassen können, und eine leichtere Methode, einzelne derselben anzustellen, angiebt.

Auch Budge hat über die Stränge des Rückenmarkes, und zwar an Säugethieren experimentirt. Untersuchungen

über das Nervensystem Hft. I. 1841. p. 9. und folg. Seine Resultate sind von denen der vorhergehenden Beobachtungen abweichend, indem er wieder zu dem früheren Schlusse kommt, dass Reizung der vorderen Stränge zwar vorzüglich Bewegung, Reizung der hinteren Stränge Empfindung veranlasst, es aber keinen Theil des Rückenmarkes giebt, bei dessen Reizung nicht beiderlei Erscheinungen auftreten. Budges Versuche erstreckten sich aber auch noch auf andere Fragen, und ich will deren Resultate kurz angeben. 1) Alle bewegenden Fasern der vorderen Wurzeln erstrecken sich nach oben. 2) Durch Reizung einer unteren Stelle kann man an keinen oberhalb gelegenen Muskeln Bewegung hervorrufen. 3) Die Kreuzung der bewegenden Nervenfasern für die Muskeln der unteren Extremität findet tiefer unten im verlängerten Marke Statt, als die für die oberen Extremitäten. 4) Die bewegenden Nervenfasern treten, so wie sie in dem Rückenmarke nach aufwärts laufen, allmählig immer mehr von aussen nach innen, und von aussen setzen sich immer wieder neue an; zugleich wenden sie sich auch immer mehr von hinten nach vorne. 5) Die Nervenfasern, welche die Streckbewegungen veranlassen, liegen vorzüglich in den vorderen Strängen; die für die Beugung vorherrschend in den hinteren; die Streckbewegungen können von einem grösseren Theile des Rückenmarkes erregt werden, als die Beugungen.

Auch über verschiedene Theile des Gehirns und ihre Beziehung zu den willkührlichen und unwillkührlichen Bewegungen hat Budge experimentirt. Durch Reizung der Brücke entstehen Bewegungen sowohl der oberen als unteren Körpertheile auf der entgegengesetzten Seite der Reizung. Reizung des kleinen Gehirns veranlasst keine Bewegungen, wohl aber Reizung der Vierhügel ebenfalls mit Kreuzung; die Hemisphären, das Corpus callosum, die gestreiften Körper und Sehhügel veranlassen keine Bewegung. Budge nimmt dann eine motorische Kraft an, welche vorzugsweise in der Brücke ihren Sitz hat, und fortwährend thätig, auch fortwährend alle Muskeln in ununterbrochener Agitation erhalten würde, wenn sich nicht ein Hemmungsapparat ihrer Actionen vorfände. Dieser Hemmungsapparat findet sich im kleinen Gehirne, welches die Kraft in sich trägt der im verlängerten Marke und der Brücke wirksamen Bewegungskraft entgegen zu wirken. Durch das kleine Gehirn werden alle geregelten Bewegungen, überhaupt sowohl Ortsbewegungen als andere, hervorgebracht, es ist der Regulator derselben. Die Veranlassung zu solchen Bewegungen aber geht von dem grossen Gehirn aus und der Verf. nennt sie den Trieb, welcher seiner Seits wieder durch

Vorstellungen, und diese durch die Sinnes-Empfindungen erweckt wird.

Endlich stellte **Budge** auch noch Versuche über die sogenannten unwillkührlichen Bewegungen an. 1) Die bewegenden Nerven des Herzens haben ihren Ursprung im verlängerten Marke, ehe die Hemmungsfasern des kleinen Gehirns auf sie einwirken konnten. Sie gehen herab in die vorderen Stränge des Rückenmarkes bis zum dritten und vierten Halswirbel, und treten zum Herzen mittelst sogenannter sympathischer Fäden. 2) Das Centralende der bewegenden Nervenfasern für den Magen findet sich in den beiden Hemisphären des kleinen Gehirns. 3) Die Nerven, welche die Darmbewegungen veranlassen, entspringen in den gestreiften Hügeln, gehen durch die Sehhügel, Vierhügel, das kleine Gehirn ins verlängerte und Rückenmark, liegen vorzugsweise in dessen vorderen Strängen und gelangen durch sogenannte sympathische Fäden zum Darme. 4) Der Mastdarm wird durch Reizung des kleinen Gehirns vorzüglich nach dem Wurme hin in Bewegung gesetzt. 5) Die Centralenden der bewegenden Blasennerven finden sich ebenfalls im kleinen Gehirn, vorzugsweise in der Vereinigungsstelle desselben mit dem verlängerten Marke. 6) Auch die Bewegungsnerven der Hoden und des Uterus haben ihre Centralenden in dem kleinen Gehirn, und zwar mit Kreuzung. Aus dieser Erfahrung erklärt der Verf. dann noch die mannigfachen Sympathien zwischen den Geschlechtstheilen und dem Kopfe. 7) Endlich berührt der Verf. auch noch die augenbewegenden Nerven. Die drei Muskelnerven sind den Rückenmarksnerven gleich, gehen bis in die Brücke, stehen unter der Herrschaft des kleinen Gehirns etc. Die Centralenden der Bewegungsnerven der Iris aber sind in den Vierhügeln, welche auch mit dem kleinen Gehirn in inniger Verbindung stehen.

Zu dem letzten Theile dieser Mittheilungen **Budges** hat **Valentin** bei dem Referate über dieselben in seinem Repertorium Bd. VI. p. 325 auf eigene Versuche gegründete Zusätze gemacht, welche ich hier kurz anreihen will. 1) Das **Herz. Valentin** bestätigt den Einfluss der Vorderstränge auf die Herzbewegungen, sah aber auch bei Reizung der vorderen Theile der Hemisphären des grossen Gehirns bei eben getödteten Thieren den Herzschlag verstärkt und verändert werden. 2) **Magen. Valentin** sah sowohl bei Reizung des rechten als linken gestreiften Körpers, und beider Hirnschenkel Magenbewegungen. Reizung des rechten Corp. striatum schien mehr den Pylorus, des linken die Cardia zu afficiren. 3) **Dünndarm**-Bewegungen erfolgten bei Reizung der Sehhügel, der Streifenhügel und der Hirnschenkel. 4) Lebhafte

Bewegungen des **Dickdarms** folgten auf Reizung der Vierhügel, der Haube und des kleinen Gehirns. Ebenso Bewegungen des **Mastdarms** bei Reizung derselben Theile und der hinteren Partie der Grosshirnhemisphären. 5) Die **Harnblase** contrahirt sich bei Reizung des kleinen Gehirns, verlängerten und Rückenmarkes, der Tiefe der Vierhügel und der Haube. 6) Auch die Einwirkung des kleinen Gehirns auf Bewegung der **Geschlechtstheile** bestätigt **Valentin**, wenn gleich nicht immer mit Kreuzung. **Valentin** liefert dann noch in einem Versuche den näheren Beweis, dass die durch Reizung der Hirnschenkel und der oberhalb liegenden Theile zu erregenden Bewegungen keine Reflexbewegungen sind, sondern ein Theil der motorischen Fasern, ohne in das kleine Gehirn zu gelangen, zu den Hirnschenkeln treten.

Engelhardt hat gefunden, dass bei Fröschen Reizung und Durchschneidung des Rückenmarkes bis zwischen dem 4. und 5. Wirbel nur Beugebeweguugen der unteren Extremitäten, Reizung des unteren Theiles des Rückenmarkes dagegen nur Streckbewegungen derselben Theile hervorruft. **Müllers** Archiv 1841. p. 206.

Stilling giebt an, dass man bei einem Frosche die vorderen Stränge des Rückenmarkes durchschneiden könne, ohne dass das Thier das Vermögen zu willkührlichen Bewegungen verliere, wenn nur die graue Substanz nicht verletzt werde. (Das mag wohl eine schwere Aufgabe sein! Ref.) **Schmidts** Jahrbücher Bd. 33. p. 160.

Brandts De medullae spinalis in secretiones et nutritionem actione. Diss. Berol. 1841. Bei einigen angestellten Versuchen kam nichts heraus.

Valentin hat Versuche über die Thätigkeit des Balkens bei Kaninchen angestellt. Reizung und Durchschneidung desselben hatte nicht den geringsten Schmerz zur Folge, eben so wenig wie Bewegungen oder Betäubung. Die Folgen des Versuches erstrecken sich vorzüglich auf die Herzbewegung, die psychischen Thätigkeiten und die Absonderungen im Verdauungskanal und der Leber. Der Herzschlag wird nämlich sogleich bedeutend beschleunigt, und bleibt so bis zum Tode. Als psychische Veränderung zeigte sich eine eigenthümliche Art von Apathie und eine gewisse Neigung zur Bosheit. Die vermehrte Absonderung der Leber und des Darmkanales bedarf natürlich einiger Zeit, um deutlich hervorzutreten, 12—18 Stunden. Dann aber stellt sich eine reichliche Diarrhoe ein, ja die Flüssigkeitsmenge mehrt sich in Darm und Magen so, dass sich die Thiere selbst erbrechen. Auch die Harnsecretion schien sich zu vermehren. War die Mitte des Balkens verletzt worden, so schien das Gleichgewicht der Bewegun-

gen nicht gestört zu sein. Bei Verletzung mehr nach einer Seite entstand eine Neigung zu Rotationsbewegungen nach der entgegengesetzten Seite. Der Tod trat im günstigsten Falle am 4. Tage ein. Auch bei eben getödteten, noch reizbaren Thieren sah Valentin öfters Beschleunigung oder Wiederbeginn des Herzschlages auf Reizung des Balkens eintreten. Repertorium VI. 1841. p. 359.

Barlow theilt einen interessanten Fall von Lähmung der oberen und unteren Extremitäten einer Seite für den Willenseinfluss bei einem fünfjährigen Mädchen, in welchem nicht nur die Empfindung unversehrt war, sondern auch sehr leicht die intensivsten Reflexionsbewegungen, durch Reizungen der Haut der betreffenden Glieder hervorgerufen werden konnten; eben so hatten auch lebhafte Vorstellungen und Gemüthsaffecte, wie Furcht, ihren Einfluss zur Erregung der Bewegungen der Glieder nicht verloren, auf welche der Wille gar nicht mehr wirkte. The Lancet. July 1840. Fror. N. Not. No. 354.

Dagegen theilt Stanley einen Fall mit, in welchem die hinteren Stränge des ganzen Rückenmarkes pathologisch verändert, erweicht, zähe und braun gefärbt waren, und dennoch die Empfindung nirgends gelitten hatte, die Bewegung in den unteren Extremitäten aufgehoben war. Med. chirurg. Transact. Vol. 23. Fror. N. Not. No. 370.

Alison bespricht, anknüpfend an das Verhältniss der Augennerven, in der Lond. med. Gaz. 1841. II. p. 378 und 410 mehrere allgemeine Punkte der Nervenphysiologie, welche, wie er glaubt, durch jene eine besondere Beleuchtung finden. Er ist zunächst der Ansicht, dass alle Bewegungen durch Empfindungen veranlasst und geleitet werden, und erklärt sich somit speciell auch gegen die Reflexbewegungen in dem gewöhnlich aufgestellten Sinne. Die sich gegen diese Ansicht erhebenden Einwürfe glaubt er dadurch zu entkräftigen, dass die Empfindungen allerdings nicht immer mit klarem Bewusstsein begleitet seien, sondern sehr oft gewissermassen nur Nervenempfindungen oder die Erinnerung an frühere Empfindungen die Bewegungen regulirten. Die Empfindungen, welche mit Bewegungen überhaupt und immer verbunden sind, sind es, welche nach und nach zur Ausführung der passendsten Bewegungen zu gewissen Zwecken geführt haben, welche dann später auch ohne Empfindungen ausgeübt werden. Die Nervenplexus glaubt der Verf. dazu bestimmt, um die Empfindungen, welche mit Bewegungen begleitet sind, zu erhöhen und zugleich die darauf folgenden willkührlichen Bewegungen um so energischer zu machen, wodurch dann die Bewegungen namentlich in ihren Combinationen und ihrer Aufeinanderfolge mit mehr Kraft, Leichtigkeit und Präcision ausgeführt werden

können. Die Ganglien heben die Einwirkung des Willens nach ihm nicht auf, aber die durch denselben hervorgebrachten Bewegungen veranlassen nie Empfindungen, und daher kann der Wille auch keine Bestimmung zu gewissen und bestimmten Bewegungen erhalten. Endlich macht er darauf aufmerksam, dass offenbar die sogenannt sensitiven oder central *leitenden* Nerven, auch einen peripherischen Einfluss auf Ernährung und Absonderung ausüben, welcher namentlich durch Empfindungen und Affecte hervorgerufen wird und dass mit dieser ihrer Function wahrscheinlich die Ganglien, welche sich an ihren Wurzeln befinden, in Beziehung stehen. In dieser Beziehung ist ein Fall interessant, in welchem bei einer Affection des Trigeminus jenseits des Gangl. Gasseri weder Gemüthsbewegungen, noch irgend andere Einflüsse das entzündete und trockne Auge afficirten, wodurch bewiesen wird, dass die Nervenfasern, welche auf die Absonderungen und Ernährung des Auges einwirkten, im Stamme des Trigeminus enthalten sein müssen.

H. Klenke, Neue anatomische und physiologische Untersuchungen über die Primitivnervenfaser und das Wesen der Innervation. Göttingen 1841. Der Verf. dieses Schriftchens hat das Glück, dass sich sowohl seine empirischen Beobachtungen, als seine daraus hervorgehenden Reflexionen auf eine sehr *günstige* Weise an die anderer gleichzeitiger Beobachter und Denker anschliessen. In ersterer Hinsicht werden Valentin, Krause, Emmert, Burdach, Remack, Purkinje etc., in letzterer vorzüglich Carus die Genugthuung finden, ihre Beobachtungen und Reflexionen von dem Verf. bestätigt und weiter entwickelt zu finden, wir aber dürfen sie hier, als schon von früher her bekannt, nicht weiter verfolgen.

Flemming, Zur Nervenphysiologie. Med. Conversationsblatt des Vereins für Aerzte Mecklenburgs. 1841. No. 2.

Bazin, Du système nerveux de la vie animale et de la vie végétative. Bordeaux 1841.

Einen Fall von Paralyse des Trigeminus mit vollkommen aufgehobener Empfindlichkeit der einen Seite der Zunge, aber ganz ungestörter Geschmacksempfindung beschreibt Voigt, Gaz. méd. 1841. No. 37. Fror. N. Not. No. 372. Ein ähnlicher Fall findet sich auch in der Gaz. méd. 1841. No. 28. Fror. N. Not. No. 414.

Longet hat neue Versuche über die Muskeln und Nerven des Kehlkopfes angestellt. Seine Resultate sind kurz folgende: 1) Der N. laryngeus sup. verzweigt sich mit seinem äusseren Aste in den M. cricothyreoideus und übt durch diesen Spanner der Stimmbänder einen Einfluss auf die Stimme aus. Sie wird nach der Durchschneidung jenes Astes heiser.

Der innere Ast geht nur zur Schleimhaut und hat keinen Einfluss auf die Stimme. Bei mechanischer und galvanischer Reizung des äusseren Astes entstehen Zusammenziehungen jenes Muskels und wenig Empfindung; bei Reizung des inneren Astes dagegen keine Muskelbewegungen, aber lebhafte Schmerzen. — 2) Durch Durchschneidung des N. laryngeus inferior wird die Stimme zwar sehr beeinträchtigt, indessen doch nicht ganz aufgehoben, so lange der R. externus Nervi laryngei superioris, der zu dem M. cricothyrkoideus geht, unverletzt ist. Sobald dieser auch durchschnitten ist, geht jede Stimme verloren. Die bekannte Erscheinung, dass junge Thiere nach der Durchschneidung der Laryngei inferiores in Gefahr kommen, zu ersticken, erklärt Longet daraus, dass alsdann die Cricoarytaenoidei postici (und laterales) gelähmt sind, und durch ihre Wirkung die Stimmritze nicht mehr geöffnet erhalten wird, wenn durch die Wirkung des eingezogenen Luftstromes die erschlafften Stimmbänder gegen einander gezogen werden. Die Wirkung wird noch verstärkt, wenn auch die Laryngei superiores durchschnitten sind, weil dann auch der M. Cricothyreoideus gelähmt ist, der sonst durch seine Spannung der Stimmbänder, ihrem leichteren Aneinanderlegen widerstrebt. Die Ursache, warum bei älteren Thieren nicht so leicht Erstickung eintritt, liegt darin, weil bei ihnen der hintere Theil der Stimmritze, durch welchen die Luft beim Athmen vorzüglich ein- und ausstreicht, weiter und grösser ist, als bei jüngeren, und daher auch noch nach Lähmung der Muskeln offen steht. — Nach der Durchschneidung der beiden N. laryngei inferiores wird ferner die Zahl der Athemzüge in einer bestimmten Zeit bedeutend grösser. Sie steigt beim Hunde von 18—20 auf 30—32; beim Kaninchen von 60—70 auf 100—108mal in der Minute. Der Grund davon liegt darin, weil bei der unvollständigen Eröffnung der Stimmritze weniger Luft bei dem Einathmen eindringen kann, was durch die Häufigkeit der Inspirationen ersetzt wird. Dass bei der Durchschneidung der beiden Vagi am Halse, wodurch die Stimmritze gleichfalls gelähmt wird, die Zahl der Athemzüge nicht zu, sondern bedeutend abnimmt, liegt in dem durch diese Operation aufgehobenen Athembedürfniss. (Der Reflexions-Mechanismus der Athembewegungen ist gestört und aufgehoben. Ref.) Aeltere Hunde überleben übrigens die Operation der Durchschneidung beider Laryngei inf., bleiben aber meist stumm. Aus der Wirkung der Lähmung der Kehlkopfsmuskeln und dem dadurch gehinderten Athemholen erklärt sich endlich auch noch die Angabe Dupuytrens, dass nach der Durchschneidung der beiden N. vagi am Halse der chemische Process des Athmens gestört sei. Dieses geschicht vorzugs-

weise bei jungen Thieren, wo jene Störung am grössten ist. 3) Die galvanische Reizung der zu den einzelnen Muskeln des Kehlkopfes hingehenden Nerven, ergab für jene folgende Functionen. Erstens. Der M. arytaenoideus ist Verengerer der Stimmritze. Zweitens. Die M. cricoarytaenoidei laterales sind die Verschliesser der Stimmritze. Drittens. Die M. cricoarytaenoidei postici sind die Erweiterer der Stimmritze, und viertens die M. thyreo-arytaenoidei machen dieselben starrer oder weicher. (erschlaffen die Stimmbänder durch Annäherung der vorderen und hinteren Wand des Kehlkopfes aneinander. Ref.) Die M. cricoarytaenoidei laterales sind bestimmt vorzugsweise die vordere oder Stimmportion, der Arytaenoideus die hintere oder Respirationsportion zu verschliessen, welche Vertheilung bei der Stimmbildung und verschiedenen Modificationen der Athembewegungen von Wichtigkeit ist. 4) Endlich hat Longet des Ref. Versuche wiederholt um zu erforschen ob die Bewegungen der Kehlkopfsmuskeln vom Accessorius Willisii abhängig sind. Sowohl die Vivisectionen als die galvanische Reizung fielen günstig für diese Ansicht aus. Reizung der Wurzeln des Vagus erregte keine Contractionen der Kehlkopfmuskeln. Gaz. méd. 1841. Juillet. Froriep's N. Not. No. 402—404.

Einen sehr interessanten Aufsatz über das sympathische Nervensystem hat Henle schon im vorigen Jahre in seinen pathologischen Untersuchungen p. 83 — 166. gegeben. Obwohl er damals noch der Ansicht war dass die Remak'schen Fasern wirkliche Nervenfasern seien, welche er später (Allgem. An. p. 35) ziemlich ganz aufgegeben hat, so schrieb Henle doch schon damals dieser Nervenabtheilung keine besonderen die Ernährung und Absonderung bewirkenden Kräfte zu, erkannte also in demselben nicht ein besonderes sogenanntes organisches Nervensystem an, sondern glaubte dass auch in ihr nur centralleitende sogenannte sensible, und peripherisch leitende sogenannte bewegende Nervenfasern vorkämen. Rücksichtlich der ersteren versuchte er sogar zu zeigen, dass gar kein Unterschied zwischen ihnen und den von ihnen versorgten Organen, und den gewöhnlichen animalen centralleitenden Nerven und den Organen in welchen diese sich verbreiten obwaltet, und die scheinbare Unempfindlichkeit und das dem Bewusstsein Entzogensein jener Organe eben nur ein scheinbares ist. Für die Bewegungen der von sympathischen Nerven versorgten Organe bleiben dagegen allerdings mehrere Unterschiede stehen, namentlich der, dass der Wille keinen directen Einfluss auf sie hat, welche entweder den Nerven oder den Muskeln zugeschrieben werden müssen. Von den Remack'schen Fasern stellte Henle die Ansicht auf, dass sie auch nur bewegende Nerven sein aber vor-

züglich bestimmt für die contractile Faser vorzüglich des sogenannten Zellgewebes und der Gefässe. Durch diese nun übt das sympathische System seinen Einfluss auf Ernährung und Absonderung aus, indem es von dem Zustande des Gefässsystems und der Gefässwände zunächst abhängen wird, welche und wie viele Bestandtheile des Blutes bei der Ernährung und Absonderung aus dem Blute austreten; eine Lehre welche auch stehen bleibt wenn die Remak'schen Fasern entfernt sind, und die bekanntlich auch schon eine sehr grosse Anwendung und Ausdehnung gefunden hat. Sodann beschäftigt sich Henle in diesem Aufsatze nun vorzüglich mit der Untersuchung, wie und wo sich die Erregungszustände der Nerven einander mittheilen, wie also die sogenannten Sympathien entstehen, wobei nun nicht nur die Sympathien zwischen sympathischen Nerven allein, sondern auch die zwischen animalen und animalen, und sympathischen und animalen berücksichtigt werden. Er zeigt dabei dass es überall die graue Substanz ist, durch welche die Uebertragung der Reizung einer Nervenfaser auf die andere erfolgt, und in dieser Beziehung war er wohl der Erste der sich bestimmt über die Bestimmung der Ganglien als solcher Uebertragungs- oder Reflexionscentra aussprach, und worin ihm jetzt wohl fast Alle beistimmen. Für die Sympathien zwischen animalen oder überhaupt centrifugalen Nervenfasern und den Gefässnerven stellte er dann die Ansicht auf dass sich zwischen denselben gewöhnlich kein sogenannt sympathisches sondern ein antagonistisches Verhältniss obwalte, d. h. dass nicht die Erregung eines centralleitenden Nerven, die Erregung, sondern die Lähmung eines Gefässnerven hervorbringe, wozu ihn die Erscheinungen der Turgescenz, Congestion und Entzündung, die gewöhnlich auf Reizung der centralleitenden Nerven eintraten, und die nach seiner Meinung nur bei einer Erschlaffung der Gefässe denkbar sind, veranlassten. So sehr sich auch diese Lehre schon verbreitet und Anklang gefunden hat, weil sie Erscheinungen näher erklären zu können scheint, die bisher nicht erklärt waren, so möchte sie dennoch wohl am meisten der ferneren Prüfung bedürfen. Das allgemeine Gefühl und der Unterschied von wirklich gelähmten Zuständen, lehnen sich gar sehr gegen die Ansicht auf in den Zuständen der gewöhnlichen Turgescenz, Congestion und Entzündung Lähmung zu erblicken, und nichts scheint dem Ref. noch gegen die Wahrscheinlichkeit zu beweisen, dass diese Erscheinung von einem Einflusse des stärker erregten Nervenagens auf die chemischen Vorgänge im Capillarsystem abhängen. Dennoch ist Henle's Idee im Allgemeinen, nämlich von dem Einflusse den vermehrte oder verminderte Contraction der Gefässfasern durch Nerveneinfluss, auf die Erscheinungen der Ernährung und Absonderung ausüben

müssen, unzweifelhaft eine sehr folgereiche und glückliche, welche indessen die eines chemischen noch nicht nothwendig aufhebt. —

C. R. Holst, Du système nerveux ganglionaire. Paris, 1841. 8o. Der Verfasser dieses phantastischen und oberflächlichen Schriftchens findet die Anatomie besonders die vergleichende des Gangliensystems vernachlässigt, kennt indessen die über dasselbe angestellten neueren deutschen und besonders microscopischen Untersuchungen nicht. Er hält diese Parthie des Nervensystems und besonders d. Gangl. cervicale supremum vorzugsweise für das Organ der moralischen Eigenschaften, und ist überzeugt dass deren Verschiedenheiten bei Menschen und Thieren, sich in Verschiedenheiten der Bildung und Entwickelung jenes Systemes aussprechen werden. Der anatomische Theil des Schriftchens möchte noch der beste sein, obgleich er offenbar unter dem Einflusse der physiologisch-psychologischen Idee behandelt worden.

5. Productive Processe.

Generatio aequivoca. — Zeugung. — Menstruation und gelber Körper. — Spermatozoiden. — Keimbläschen. — Entwickelungs-Geschichte wirbelloser und Wirbelthiere. — Eihäute. — Placenta. — Entwickelung einzelner Gewebe. — Lactation.

Eine abermalige sehr gediegene Bekämpfung der Generatio aequivoca in ihrer Anwendung auf die Entstehung der Eingeweide-Würmer hat Eschricht geliefert, welche jeden Falls unsere Kenntniss üer die Vermehrung und Verbreitung derselben durch Eier sehr wesentlich vermehrt. Da hier alles auf auf die Details ankommt, so kann kein Auszug gegeben werden. Edinb. New philos. Journ. July—October 1841. Froriep's U. Not. No. 430—434.

Bernhardi hat in Fror. N. Not. Nr. 435 und 436 theoretische Untersuchungen über die Fortpflanzung, insbesondere der Pflanzen, mitgetheilt. Gestützt auf Thatsachen der Erfahrung, wie er glaubt, findet er alle bisher aufgestellten Vorstellungen über Erzeugung und Begattung, welche theils den ersten Keim zum künftigen Geschöpfe in den weiblichen, theils in den männlichen Geschlechtstheilen sich bilden, theils ihn durch die Vereinigung der in den einen und den andern erzeugten plastischen Stoffe hervorgehen lassen, zwar für einzelne Fälle wahr und passend, allein nicht für alle zureichend, und daher nicht allgemein richtig. Zur Zeugung scheint Bernhardi, wenn Ref. ihn richtig verstanden, nur ein polarisches Verhältniss, in einzelnen Fällen sowohl verschiedener Indivi-

duen, als in anderen nur verschiedener Materien desselben Individuums erforderlich zu sein. Was unter polarischem Verhältniss zu verstehen sei, überlässt der Verf. einstweilen Jedem nach Belieben. Wenn dieses nun ein wesentlicher Mangel genannt werden muss, indem wir dabei so weit wie vorher sind, so hat Ref. dennoch diesen Aufsatz hier nicht unerwähnt gelassen, weil er sonst in einem sehr ruhigen überall auf Erfahrungen sich berufenden Ton geschrieben ist, und die besonders zweifel- oder räthselhaften Thatsachen über Zeugung hervorhebt. Was dabei die Pflanzen betrifft, so erlaubt sich Ref. darüber kein Urtheil, da ihm hier die Details auch aus eigener Erfahrung nicht hinreichend bekannt sind. Rücksichtlich der Thiere glaubt er aber, dass der Verf. kein Bedürfniss einer neuen Zeugungstheorie fühlen würde, wenn ihm hinreichend bekannt geworden, dass die blos weiblichen Thiere fast ganz verschwunden sind, und sicher ganz verschwinden werden; dass der männliche Samen erfahrungsmässig lange Zeit in den weiblichen Genitalien mit Erhaltung seiner befruchtenden Kraft verweilen kann, und daher scheinbar einsame Zeugung ihre Erklärung findet; dass der Uebergang des männlichen Samens zu dem Eierstocke und Eie selbst in den höchsten Thierformen erwiesen ist; und dass endlich fortgeschrittene Erkenntnisse auch eine schärfere Kritik angeblicher Thatsachen, wenn sie auch von den achtungswerthesten Autoritäten herrühren, nöthig und möglich machen. Ist und bleibt gleich die Zeugung und Vervielfältigung der organischen Wesen ein unauflösliches Räthsel, so ist doch so viel jetzt mit Sicherheit zu behaupten möglich, dass jede Fortpflanzung durch Eier bei den Thieren, eine Combination verschiedenartiger Materien des Eies und des Samens erfordert, und es ist nicht wohlgethan einen gewonnenen Fortschritt wieder ins Dunkel zu ziehen, dessen Anwendung geradezu in das praktische Leben der Menschen eingreift.

Demangeon, Theorie der Zeugung der Pflanzen und Thiere. Herausgegeben von Dr. Marting 1841.

Dr. Alexander hat ein Schriftchen: Physiologie der Menstruation, Hamburg 1841, geliefert, in welchem sich so ziemlich Alles über diese Function des weiblichen Organismus Bekannte zusammengestellt finden wird. Schade, dass dem Verf. die neueren Beobachtungen über die Veränderungen an den Eierstöcken und die Erscheinungen der Menstruation bei Thieren zu spät bekannt wurden, um ihn zu einer gründlicheren Parallele zwischen der Menstruation und Brunst zu veranlassen, welche immer mehr Gewicht und Grund erhält.

Paterson hat auch in diesem Jahre 1841 wieder eine Abhandlung über Corp. lutea gegeben, und zwar diesesmal

vorzüglich eine ausführliche chronologische Darstellung der Untersuchungen und Ansichten der Schriftsteller über diesen Gegenstand. Er fügt abermals einige Fälle hinzu, in welchen die Unterscheidung von wahren und falschen Corp. luteis von Wichtigkeit wurde, besteht natürlich auf dieser Unterscheidung, und kommt nochmals auf die Bildung falscher Corp. lutea während der Menstruation und Brunst als vorzüglichster Quelle derselben zurück. Dass auch bei Säugethieren sich während der Brunst falsche Corp. lutea erzeugen, wenn keine Begattung stattfindet, sah Hausmann bei Schweinen; Paterson versichert dasselbe bei mehreren anderen gefunden zu haben, und Ref. kann dasselbe von Kaninchen angeben; d. h. er fand bei von den Männchen getrennten Kaninchen mehreremale, wie auch schon frühere Beobachter, Graafische Bläschen, welche mit Blut, dessen Blutkörperchen noch fast unverändert erschienen, angefüllt waren, und kein Ovulum mehr enthielten. Desgleichen sah Ref. Corp. lutea bei Kaninchen, denen der Uterus ausgeschnitten war, sich nach vorausgegangener Begattung, aber nicht erfolgten Befruchtung bilden. Die Entstehung von gelben Körpern durch anderweitige Aufregung des Geschlechtstriebes, als durch Begattung, läugnet Paterson als durch keine Beobachtungen zuverlässig bestätigt. (Edinb. med. aud surg. Journ. Nro. 147., p. 395).

Lallemand hat mehrere Abhandlungen über die Samenthierchen, Samenfaden, Spermatozoen geliefert, welche Ref. fortan nach dem Vorschlage Duvernoy's Spermatozoiden benennen wird. In der ersten derselben Ann. des sc. nat. Tom. XV., pag. 30 — 101. behandelt er zuerst die Methode der Untersuchung. Sodann theilt er Beobachtungen der Spermatozoiden bei Menschen und Thieren im gesunden und kranken Zustande mit, welche nichts wesentlich Neues enthalten. Im dritten Kapitel widerlegt er ausführlich die Idee, dass die Spermatozoiden Infusorien seien, und geht dann zu einer Parallele, sowohl der Brunst und der Producte der Geschlechtsorgane der Pflanzen und Thiere, als der weiblichen und männlichen Geschlechtsorgane über, wodurch er auf die Entwickelung der Eier- und Spermatozoiden geführt wird. Das Primitive der Eibildung ist das Keimbläschen, alle übrigen Eitheile, und die Verhältnisse, in denen die Eier später auftreten, sind Erscheinungen der Umbildung. Auch für die Spermatozoiden ist das Primitive eine von dem Hoden gebildete Zelle. Nun aber weicht er in der Bildung der Spermatozoiden von den seit R. Wagner's Untersuchungen bekannten Ansichten ab. Auch die Spermatozoiden entwicklen sich aus jenen Zellen des Hodens durch Umbildung. Die Zelle wird der sogenannte Körper, der sogenannte Schwanz ist ein Auswuchs desselben.

Mehrere Spermatozoiden werden dann in eine Hülle eingeschlossen, oft viele wieder in eine Kapsel, die Spermatophoren eingeschlossen, wie die Eier. Die accessorischen Geschlechtsorgane, Samenblasen, Cowpersche Drüsen und Prostata liefern Umhüllungsmaterial. Endlich hält auch er die Spermatozoiden für keine Thiere, da denselben die wesentlichen Erfordernisse derselben Organe und Fortpflanzungen abgehen, sondern für belebte sich bewegende Elementartheile, wie die Eier. Alle diese Punkte werden durch über sehr viele Thiere ausgedehnte und meist mit Milne Edwards gemeinschaftlich angestellte Beobachtungen belegt, welche eben so viel Genauigkeit als Scharfsinn beweisen, wiewohl wir ihnen den Vorzug vor deutschen Untersuchungen über diesen Gegenstand nicht geben werden, und die gefährliche Vorliebe zu Analogien auch hier ihre Nachtheile deutlich entwickelt hat.

In einem zweiten Aufsatze Ibid. p. 257. theilt Lallemand seine Beobachtungen über die Entwickelung der Spermatozoiden beim Rochen mit, welche der Form nach mit denen von Hallmann übereinstimmen, aber gerade die erste Entwickelung im Dunklen lassen, die Hallmanns Beobachtungen so vollkommen aufklären.

Ein dritter Aufsatz Ibid. p. 262. beschäftigt sich mit der Frage der Rolle der Spermatozoiden bei der Zeugung und mit allgemeinen Reflexionen über die letztere. Lallemand hält die Spermatozoiden für die allein wesentlichen Bestandtheile, und schliesst sich geradezu der Ansicht von Prevost und Dumas an, dass sie das Rudiment des Nervensystems des Embryos seien. Er hält es für unmöglich, dass die Samenflüssigkeit das Befruchtende sei, da eine Flüssigkeit nicht lebendig sein und nicht bestimmte Eigenschaften der Form und Farbe mittheilen könne. Auch sieht er keinen andern Nutzen, den die Spermatozoiden haben könnten. Dass sie zur Erhaltung der Mischung des Samens durch ihre Bewegungen dienen sollten, wie Bory St. Vincent (und Valisneri, Valentin. Ref.) glauben, findet Lallemand dadurch widerlegt, dass sie da am zahlreichsten seien, wo die Samenflüssigkeit am geringsten. Zur Uebertragung der letzteren dienen sie aber ebenfalls schwerlich, da sie dazu in der Mehrzahl der Fälle nicht vorhanden zu sein brauchten. Für die Säugethiere und namentlich den Menschen nimmt Lallemand sowohl die Befruchtung im Eierstocke, als die Befruchtung im Augenblicke der Begattung an. (Bei dieser ganzen Entwickelung fehlten Lallemand offenbar sowohl die schon bekannten als seitdem bekannt gewordenen Erscheinungen der ersten Entwickelung der Eier. Ref.).

Kölliker hat eine ausgezeichnete Arbeit: Beiträge zur Kenntniss der Geschlechtsverhältnisse und der Samenflüssigkeit wirbelloser Thiere, nebst einem Versuche über das Wesen und die Bedeutung der sogenannten Samenthiere, Berlin 1841, geliefert. In dem ersten Theile derselben findet sich eine genaue Angabe der bis dahin bekannten Beobachtungen und zahlreiche eigene neue über die Geschlechtsverhältnisse und die sogenannten Samenthiere aller Klassen der Wirbelthiere mit Ausnahme der Insecten, Arachniden und Eingeweidewürmer, deren Details ich hier übergehen muss. In dem zweiten Theile erklärt sich der Verf. gegen die Bezeichnung „Samenthiere" indem er deren Animalität bestreitet und nennt sie „Samenfaden" wofür Ref. jetzt die Bezeichnung „Spermatozoiden" von Duvernoy vorgeschlagen, eingeführt wünschen möchte. Er liefert ferner die Beweise, dass dieselben wesentliche Bestandtheile des Samens und wesentliche Erfordernisse eines fruchtbaren Samens sind, behandelt die Entwickelung derselben ausführlich und liefert für dieselbe neue und wichtige Beiträge bei Säugethieren, giebt eine Uebersicht der verschiedenen Formen derselben in allen Thierklassen, aus welcher zwar wohl eine sehr grosse, aber wie es scheint dennoch nicht eine specifische Verschiedenheit derselben hervorgeht, indem zwar wohl jede Species ihre ganz bestimmte Form von Spermatozoiden zeigt, dieselben aber doch wieder bei verschiedenen Familien und selbst Klassen eine grosse Aehnlichkeit besitzen. Endlich handelt Kölliker von der Bedeutung der Spermatozoiden, und indem er sie nur für bewegliche Elemente des Samens erklärt, erblickt er ihr Wesen in einem dynamischen Gegensatze zu dem Eie. In diesem sehen wir die ruhende thierische Substanz in ihrer einfachsten möglichst wenig in sich differenzirten Gestalt in der Kugelform; in jenem, die zur Faser entwickelte, mannigfach bewegliche thierische Zelle. Im Eie liegt vorwaltend ein centrisches Princip, das der Ruhe; im Samenfaden ein excentrisches, das Princip der Bewegung. Durch die Berührung beider, wird der Anstoss gegeben zur Bildung des neuen dritten aus den zwei Zusammengestossenen Resultirenden.

Coste hat sich über die Bedeutung des Keimbläschens und Keimfleckes auf eine Weise ausgesprochen, welche beweiset, dass ihm der Gesichtspunkt, aus welchem wir in Deutschland diese Gebilde des Eies betrachten, noch sehr fremd ist. Er meint, man wolle in dem Keimfleck den Embryo erblicken, was sich nicht einmal von Barrys Ansicht sagen lässt, und fürchtet sich vor der Evolutionstheorie. Um diese Ansicht zu entkräften, behauptet er, dass sich der Keimfleck in sehr vielen Fällen nicht fände. Dann bringt er von

dem Keimbläschen die Ansicht als neu auf, dass es sich bei der Loslösung des Eies vom Eierstocke und dem Durchgange desselben durch den Eileiter auflöse und seinen Inhalt mit dem Dotter vermische. etc. L'Institut Nr. 384., pag. 151.

Ref. hat in diesem Archiv 1841 p. 14. zuerst seine Beobachtungen über Rotationen des Dotters des befruchteten Kanincheneies im Anfange des Eileiters mitgetheilt. Er muss es nach nochmaliger genauer Nachsicht einer dort erwähnten Mittheilung Barrys durchaus in Abrede stellen, dass dieselben auch von diesem gesehen wurden, da dessen Beobachtung kein Ei betraf.

v. Siebold hat einige Mittheilungen über die ersten Entwickelungserscheinungen der Planarien-Eier gemacht. So viel ich dieselben verstehe, scheint auch bei diesen eine Dottertheilung vorzukommen, aus welcher Dotterkugeln hervorgehen, die sich später zur Bildung des Embryo vereinigen und dabei mit Zellenmembranen umgeben. Jede Kugel schliesst ein helles gelbliches Körperchen in sich ein, (welches wahrscheinlich ein Keimfleck-Nachkommen ist, Ref.), das Bemerkenswertheste aber sind eigenthümliche Bewegungen, welche v. Siebold an diesen Dotterkugeln beobachtete, eine Art peristaltischer und antiperistaltischer Bewegungen, wodurch die Bestandtheile einer jeden Kugel hin und her geschoben wurden, und die mehrere Stunden lang beobachtet wurden. Bei Zusatz von Wasser hören diese Bewegungen sogleich auf und die Kugeln platzen, ohne dass v. Siebold dabei eine Hülle derselben zurückbleiben sah. Fror. N. Not. Nro. 381. (Sollten diese Bewegungen nicht vielleicht mit der Dottertheilung in Zusammenhang stehen, und mit der daraus hervorgehenden Zellenbildung? Ref.).

Die schon im vorigen Jahresberichte erwähnten Untersuchungen Laurents über die Fortpflanzungs- und Vermehrungsweise der Hydren finden sich ausführlicher in den Comptes rendus des séances de l'Acad. des Sc. Tom. 1841. Mai Nr. 22., 31 und die Folgerungen in Fror. N. Not. Nr. 404. Vergl. auch L'Institut Nr. 392, p. 225.

Aus Untersuchungen von van Beneden über die Entwickelung der Eier von Aplysia geht hervor, 1) dass hier mehrere bis 50 Dotter in einem Eiweisse eingeschlossen sind, 2) dass die ersten Erscheinungen der Entwickelung gleichfalls in Theilungen der Dottermasse bestehen, welche v. Beneden für Zellen hält, ohne indessen diese Frage genauer zu analysiren. Beim Beginn der Theilung erscheint an der Oberfläche des Dotters eine kleine und oft auch eine zweite Zelle, welche v. Beneden, Dumortier und Pouchet, auch bei Limax

und Barry, so wie Ref. auch bei den Säugethier-Eiern sah, welche unzweifelhaft von Wichtigkeit, (wahrscheinlich der in ein Fettbläschen verwandelte Keimfleck) ist. 3) Nach Vollendung der Theilung verwandelt sich der Dotter in den Embryo, welcher eine Schaale und ein Operculum besitzt und vermittelst Cilien Rotationen ausführt. Ann. des sc. nat. T. XV. p. 123. L'Institut Nr. 315., p. 74.

Bergmann hat zuerst die Zerklüftung und Zellenbildung im Froschdotter einer genaueren Untersuchung unterworfen in diesem Archiv 1841., p. 89. Indem es ihm nicht gelang, an den zuerst aus dieser Zerklüftung hervorgehenden Dottersegmenten eine sie einschliessende Hülle zu erkennen, später aber bei der Einwirkung des Wassers auf dieselben, eine solche vorhanden zu sein scheint, und endlich der aus dem Dotter sich aufbauende Embryo deutlich aus Zellen besteht, so betrachtet Bergmann die Zerklüftung des Dotters als Einleitung zur Zellenbildung, ohne sich indessen über diesen Vorgang sowohl, als über die Zerklüftung des Dotters selbst näher auszuprechen. Er beobachtete auch zuerst, dass in jeder aus der Zerklüftung des Dotters hervorgehenden Kugel sich ein heller Kern befindet, über dessen Natur als Zellenkern oder Zelle er indessen zweifelhaft blieb.

Reichert hat in demselben Archiv p. 523. seine Beobachtungen und Ansichten über denselben Vorgang mitgetheilt. Von der Ueberzeugung ausgehend, dass das von Schleiden und Schwann aufgestellte Schema der Zellenbildung das allein und überall anwendbare sei, konnte Reichert die Dottertheilung und die endlich aus ihr deutlich hervorgehende Zellenbildung nur dadurch mit demselben in Uebereinstimmung bringen, dass er annahm, der Dotter sei schon im unbefruchteten Zustande eine Zelle und besitze innerhalb der Dotterhaut seine eigene ihn umhüllende Zellenmembran. Diese Zelle ist erfüllt von lauter in einander eingeschachtelten Zellen, deren Geburt oder Freiwerden in Folge der Befruchtung die Dottertheilung hervorbringt, und die endlich nach ihrer Freiwerdung den Embryo aufbauen. Doch giebt Reichert selbst zu, dass es unmöglich ist, sich von dieser Anordnung des Dotters zu überzeugen, weil, wie er meint, die Zellenmembranen zu fein und zart sind.

Einen weiteren Blick in diesen merkwürdigen Vorgang eröffnen Beobachtungen von Bagge an den Eiern einiger Eingeweidewürmer in seiner Diss. de evolutione Strongyli auricularis et Ascaridis acuminatae viviparorum. Erlangae 1841. Bei diesen Thieren kann man die Bildung und Entwickelung der Eier in ununterbrochener Reihenfolge unmittelbar beobachten. Was die erste betrifft, so erscheint auch hier zuerst

das Keimbläschen mit dem Keimfleck und um dasselbe werden die Dotterkörner nach und nach abgelagert, bis auch diese sich endlich am Ende des Eileiters mit einer Hülle umgeben. Wenn die Eier nun in den Uterus gelangt sind und befruchtet werden, verschwindet das Keimbläschen, die Dottermasse zieht sich von der Eihaut zurück und erscheint nun, wie der Verf. glaubt, von einer eigenen feinen Hülle innerhalb der äusseren Eihaut umschlossen. (Der Verf. scheint dieses nur desshalb angenommen zu haben, weil die Dottermasse der äusseren Eihaut nicht mehr dicht anliegt, was eine besondere Hülle zu erfordern scheint. Allein dieses geschieht nur durch eine innigere Aggregation der Dotterkörnchen, wodurch sie sich zu einer Kugel zusammenballen, Ref.). Nun erscheint in dem Centrum der Dottermasse ein helles Bläschen, welches sich alsbald in zwei zu zerlegen beginnt. Ein jedes dieser Bläschen begiebt sich in dem Dotter gegen einen der Pole des eiförmig gestalteten Dotters, und sobald sie hier eine bestimmte Stelle angenommen haben, beginnt die Theilung des Dotters, der sich jetzt in zwei Massen um jene Bläschen gruppirt. Sodann tritt in jedem dieser Bläschen eine abermalige Zerlegung ein, die Dottermasse folgt derselben, und so theilen sich die Bläschen und die Dottermasse fort und fort bis der ganze Dotter endlich einer Brombeere gleicht, die aus Kugeln zusammengesetzt ist, deren jede ein helles Bläschen einschliesst. Später konnte er letztere nicht mehr in den Dotterkugeln erkennen (doch waren sie gewiss noch vorhanden, aber wegen der sie umhüllenden Dotterkörnchen schwer zu erkennen, Ref.). Aus den sich nun immer mehrenden und kleiner werdenden Dotterkugeln, (die sich jetzt wahrscheinlich mit Zellenmembranen umgeben, Ref.) wird nun der Embryo unmittelbar aufgebaut.

An diese Untersuchungen Bagges lassen sich nun zunächst die von C. Vogt anreihen, die sich in dessen Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Geburtshelfer-Kröte Alytes obstetricaus, Solothurn 1841., ebenfalls über die ersten Wirkungen der Befruchtung und über die Dottertheilung finden. Derselbe weicht zwar in seinen Angaben über letztere auffallend von den vorher genannten Beobachtern ab, doch wird sich daraus vielleicht dennoch eine wahrscheinliche Ansicht des ganzen Vorganges entwickeln lassen. Nach Vogt sind nämlich zunächst die sogenannten mehrfachen Keimflecke des Keimbläschens des Eies von Alytes keine Kerne, sondern Bläschen. Nach dem Legen und der Befruchtung ist nun das Keimbläschen verschwunden; diese Bläschen werden frei und finden sich in der Rindenschichte der einen Hälfte des Dotters. Dann beginnt der Furchungsprocess, der nicht

nur sehr langsam fortschreitet, und auch nur auf die eine Hälfte des Dotters ausgedehnt ist, sondern nach Vogt in keiner wahren Theilung und Zerklüftung des Dotters bestehen, sondern durch eine blosse Einsenkung der Dotterhaut hervorgebracht werden soll. Dieser Furchungsprocess geht auch ohne alle weiteren Folgen vorüber, und erst nach diesem beginnt nun eine Zellenbildung in dem Dotter, und zwar von seiner Peripherie gegen das Centrum fortschreitend. Diese besteht aber darin, dass sich um die Keimzellen Dotterelemente anlegen und diese dann durch eine Zellmembran eingeschlossen werden. Zugleich entwickeln sich zu demselben Zwecke auch noch neue jenen Keimbläschen ähnliche Zellen im Dotter, und bald wird hierdurch der ganze Dotter zellig und diese Zellen beginnen nun sich zur Embryoanlage aneinander anzulagern. Während das Abweichende in diesen Angaben von dem Vorgange der Dottertheilung bei dem Frosche und anderen Thieren noch weiterer Erörterung bedürfen möchte, scheint es nun aus der Zusammenstellung vorstehender Beobachtungen, zu denen ich meine eigenen hinzufügen kann, möglich, die wahrscheinlichen ersten Vorgänge der Entwickelung in der Weise aufzufassen, dass nach Reifung des Eies das Keimbläschen sich auflöset und der Keimfleck frei wird, welcher sich in Folge der Einwirkung des männlichen Samens in *ein*, einem Fettbläschen sehr ähnliches, Bläschen *umwandelt*. *In* diesem scheint sodann eine Theilung einzutreten, welche alsbald eine doppelte Gruppirung der Dotterkörner um die beiden neu entstandenen Bläschen zur Folge hat. Hierauf theilen sich diese Bläschen abermals und eine abermalige Gruppirung der Dotterkörner um sie erfolgt u. s. f., bis dadurch eine gewisse Zerlegung des Dotters in kuglige Massen, deren jede ein solches Bläschen als Kern einschliesst, erreicht ist. Diese nun scheinen sich jetzt, wenn sie entweder unmittelbar zum Aufbau des Embryo, oder zur Bildung einer Keimhaut sich aneinanderschliessen, sich mit Zellmembranen zu umgeben und so Zellen zu entstehen, deren Kerne Nachkommen des Keimfleckes und deren Inhalt die Dotterelemente sind. Die Dottertheilung ist danach in der That die Einleitung zur ersten Zellenbildung, aus welcher der Embryo hervorgeht. Hierauf scheint auch Bergmanns Ansicht in einem zweiten Aufsatze in diesem Jahrgange des Archivs p. 92. zurück zulaufen, und nach dieser Ansicht habe ich den ganzen Vorgang der Dottertheilung auch für das Ei der Säugethiere in meiner Entwickelungsgeschichte des Kanincheneies, Braunschweig 1842 mit 16 Tafeln dargestellt, Ref.).

Es liegt ausserhalb des Planes gegenwärtigen Berichtes die weiteren Details der ausgezeichneten Arbeit Vogts über

die Entwickelung des Embryo von Alytes zu verfolgen, die für die Entwickelungsgeschichte überhaupt von grösster Wichtigkeit sind. Ich will nur Einiges davon hervorheben. Besonders genau und sorgfältig hat Vogt die Bildung und Entwickelung der Chorda dorsalis und ihre Beziehung zur Wirbel- und Schädelbildung verfolgt. Er bestreitet jede Wirbelbildung am Schädel mit Ausnahme des Hinterhauptbeines. Die Bildung der Medullarröhre innerhalb der von den Rückenwülsten gebildeten Rinne und später, wenn sie sich geschlossen, des Kanales ist Ref., besonders auch für ihren vorderen Gehirntheil, auch aus der Darstellung Vogts nicht ganz deutlich geworden. Auge und Ohr erscheinen als zwei von Anfang an getrennte Ausbackungen aus der Medullarröhre. Der Hirnanhang scheint wirklich eine Ausstülpung aus der Rachenhöhle zu sein. Das Herz ist eine anfangs solide Zellenmasse, in der sodann eine vorn und hinten geschlossene Höhle entsteht. Schon jetzt contrahirt es sich und treibt seinen Inhalt, losgelöste Zellen, in sich hin und her. Die Blutgefässe scheinen als Aushöhlungen in der Substanz zu entstehen. Die ersten Blutzellen gleichen ganz allen übrigen Dotterzellen. Später aber lösen sie sich auf, und ihr Kern wird zur späteren Blutzelle, in der dann wieder ein neuer Kern erscheint. Auch die Entwickelung der Kiemenbogen wird genau verfolgt. An dem dritten Kiemenbogen erscheint allein eine äussere Kieme. End- und Anfangsdarm sind anfangs blind geschlossen. Rücksichtlich der Drüsen erklärt sich zwar Vogt im Allgemeinen für die Ausstülpungstheorie, aber nur in dem Sinne, dass bei der Palee die Cavität der Leber von Anfang an mit der des Darmes in Verbindung steht, bei Alytes aber wäre dieses nicht der Fall, sondern die Verbindung entwickelt sich erst später. Auch von den übrigen Drüsen, namentlich der Schwimmblase sagt Vogt, dass ihre Höhlung sich anfangs selbständig in ihnen entwickelt, und dann erst mit der Darmhöhle in Verbindung tritt. (Dieses scheint mir gegen jede Ansicht von der Ausstülpungstheorie zu sprechen, Ref.). Was die Einstülpungen betrifft, so glaubt Vogt eine solche für die Linse bei der Palee auf das entschiedenste beobachtet zu haben. Vogt hat ausserdem seine Beobachtungen überall und namentlich in einem besonderen Anhang benutzt, um sich über Zellenbildung und Metamorphose auszusprechen, woraus jeden Falls hervorgeht, dass wir diese Vorgänge erst von sehr wenigen Seiten kennen.

An die Erfahrungen von Vogt über die Natur des Keimfleckes schliesst sich auch eine Beobachtung von van Beneden an, welcher bei Hydractinia den Keimfleck in dem Keimbläschen ganz deutlich als ein wasserhelles Bläschen auftreten

sah, in welchem man sogar wieder ein Körnchen oder Bläschen erkennen konnte. L'Institut Nr. 385, p. 166.

Filippo de Filippi hat Beobachtungen über die Entwickelung von Gobius fluviatilis angestellt. Annali univers. di Medicina. Agosto 1841. Es geht daraus hervor, dass sich bei diesem Fische, wie wahrscheinlich bei allen Knochenfischen der Dotter nicht unmittelbar ganz in den Embryo umwandelt, wie bei den Batrachiern, sondern der animale Theil desselben bildet sich aus einer Art Keimhaut, welche sich an der Oberfläche eines Theiles des Dotters unter einer hier sich entfaltenden Theilung und Kugelbildung entwickelt. Der übrige Dotter verwandelt sich in die Leber und das Blut. (Dem Verf. scheint die neuere Richtung der Embryologie in Deutschland und die Zellenlehre noch unbekannt gewesen zu sein).

In dem 5ten Bande des Physiological Catalogue of the Museum of the Royal College of Surgeons, 4to. 1840 findet sich die Aufzählung und Beschreibung der von John Hunter hinterlassenen, zur Entwickelungsgeschichte gehörigen Präparate und solcher, welche seitdem namentlich durch Owen hinzugekommen sind. Die beigegebenen Kupfertafeln betreffen die Entwickelung des Hühnchens in einer vollständigen Reihe, und sind in künstlerischer Hinsicht ganz ausgezeichnet schön. Doch dürften unsere Kenntnisse über den betreffenden Gegenstand dadurch *nicht wesentlich* gefördert werden, und die *Abbildungen* dem Kenner auch in sächlicher Beziehung manches zu wünschen übrig lassen. Es sind mehr schöne Kupferstiche als belehrende und erläuternde Darstellungen. Der Herausgeber Owen hat die von ihm mit Benutzung Hunterscher Manuscripte verfasste Einleitung, so wie die Tafeln mit deren Beschreibung auch gesondert erscheinen lassen: J. Hunters Observations on animal developement edited and his illustrations of that process in the bird described by Richard Owen. Lond. by J. Taylor, 1841 Fol.

Nach einer neueren Mittheilung von Barry werden die um die Zona pellucida herum gelagerten Zellen des Discus nicht alle zur Bildung seines Chorion verwendet, sondern es bleibt eine Lage von ihnen zwischen der Zona und dem neu gebildeten Chorion übrig. Die Flüssigkeit zwischen der Zona und dem Chorion enthält ebenfalls eine grosse Menge von Zellen, welche einen sehr glänzendhellen und Licht-brechenden Kern enthalten. Sie dienen dazu das Chorion zu verdicken, und scheinen in denjenigen Zellen zu entstehen, welche die Zona umgeben. Lond. and Edinb. phil. May Vol. XVIII., p. 307. [Ist mir gänzlich unverständlich, Ref.].

Ebendaselbst findet sich eine Note von Barry über die Chorda dorsalis. Nach ihm ist dieselbe statt der Axe um

welche sich die ersten Theile des Fötus bilden, wie von Baer sagt, die zuletzt gebildete Reihe von Zellen, welche aus vorhergebildeten Zellen hervergegangen sind, und statt die Stütze für die Urhälften des Nervensystems, wie Reichert sagt, zu seyn, nimmt die Chorda das Centrum ein, von welchem diese Urhälften als eine einfache Bildung ausgehen. Auch ist die Chorda nicht, wie v. Baer sagt, an ihrem vorderen Ende kugelig entwickelt, sondern der lineare Theil geht von dem kugelförmigen aus. Auch enthält deser kugelförmige Theil eine durchsichtige Höhle, welche v. Baer nicht erwähnt hat, nichts destoweniger aber von grösster Wichtigkeit ist, weil in ihr neue Substanz gebildet wird. Ferner nehmen die Rückenplatten nicht nach, sondern vor dem Erscheinen der Chorda ihren Ursprung. Auch glaubt er, dass die Untersuchungen von Rathke und Reichert über die Entwickelung der Chorda dors. bei Fischen, Reptilien und Vögeln den inneren Beweis liefern, dass seine Ansichten von der Entstehung des Embryo in einer Zelle richtig sind. Endlich erklärt er sich auf's Neue dagegen, das der Embryo nicht in Form eines Primitivstreifens in einer Membran, und auch nicht, wie Reichert angebe, aus den Zellen des Dotters entstehe. — (Auch dieses ist mir grösstentheils ganz unverständlich. Ref.)

Pappenheim hat die Eihäute eines menschlichen Eies aus der sechsten Woche microscopisch untersucht. Casper's Wochenschrift No. 39. p. 645. 1841. An der das Chorion einschliessenden Masse (also wahrscheinlich Decidua vielleicht vera und reflexa), unterschied derselbe zu äusserst eine durchsichtige aus Zellen mit feinkörnigem Inhalte und Kernen zusammengesetzte dünne Haut. Dann kam eine speckartige aus Zellenkörpern (?), die äusserlich mit dunklen Kügelchen bedeckt sind, bestehende Haut, und dann netzförmig mit einander vereinigte Zellgewebefasern. Die Zotten des Chorion bestanden aus Fascikeln von senkrecht aufsteigenden mit Kernen besetzten Fasern. An der inneren Fläche des Chorion befand sich eine aus dicht gedrängt bei einander liegenden und parallel verlaufenden Zellgewebefasern verlaufende feine Membran (Nicht wie der Verf. vermuthet die Allantois, sondern die aus der Gelatina intermedia entstandene von mir beschriebene Membr. media Ref.). Das Amnion erschien structurlos mit Zellenkernen an einer Fläche besetzt. Die Membran des Nabelbläschens war „Zellgewebeartig mit nucleis besetzt.“ — Der Nabelstrang bestand aus Zellgewebesträngen; zu äusserst lagen auf ihm nuclei. —

Ueber das Verhalten der Gefässe der Mutter zu denen des Kindes in der Placenta hat John Reid Untersuchungen angestellt. Edinbourg medical and surgical Journal No. 146. pag. 1. und pag. 135. Dieselben stimmen am meisten mit

denen von E. H. Weber überein. Reid unterscheidet ebenfalls eine Placenta uterina und foetalis und in ersterer die Utero Placentar-Gefässe. Das arterielle Blut dringt aus der Substanz des Uterus durch viele kleine und geschlängelte Arterien in die Placenta ein, und geht hier in venöse Sinus über, welche mit den venösen Sinus des Uterus zusammenhängen. In diese Sinus sind die Zotten des Chorion mit den Fötalgefässen so eingesenkt, dass sie einen Ueberzug von der zarten Wandung der ersteren enthalten, übrigens aber frei in denselben flottiren und daher von dem mütterlichen Blute umspült werden. Die Anordnung der Fötalgefässe in den Zotten beschreibt Reid aber anders als Weber dieselbe in R. Wagner's Icones phys. I. Tab. XII. fig. 2. dargestellt hat. Sie besitzen nach ihm keinen solchen geschlängelten Verlauf, sondern die feinsten Arterien gehen in kurzen Bogen in die feinsten Venen über, wie in den Kiemen der Fische und Amphibien.

Eine ganz andere Ansicht über den Bau der Placenta, und in Verbindung damit, der Decidua eröffnet sich nach den Untersuchungen von Sharpey (Balys Translation of J. Müllers Physiologie. Note.), welche sich den neusten von E. H. Weber in Müller's Physiologie bekannt gemachten anschliesst. Scharpey geht von der Untersuchung bei dem Hunde aus. Bei diesem finden sich die durch Beobachtungen von Malpighi, v. Baer, E. H. Weber, Burkhard u. A. bekannten Glandulae utriculares. An der Stelle nun, wo das Ei sich festsetzt, entwickelt sich ein der zukünftigen Placenta entsprechender ringförmiger Streifen der Schleimhaut und in ihr jene Drüsen sehr bedeutend. In die Oeffnung einer jeden dieser Drüse senkt sich eine Zotte des Chorion hinein, und beide erfahren nun während des weiteren Fortschrittes der Schwangerschaft eine sehr bedeutende Entwickelung, indem der Drüsenkanal sich erweitert, Ausstülpungen bildet und dadurch eine sinuöse Structur erhält, während die Zotte ebenfalls immer mehr Verzweigungen aussendet, welche sich in jene Sinus des Drüsenkanales hineinsenken. Die Blutgefässe des Uterus verzweigen sich auf dem blinden Grunde der Drüse wie gewöhnlich; gegen die Oberfläche hin aber bilden sie ein starkes Netzwerk, welches von keiner membranösen Grundlage mehr getragen zu werden scheint. Die Blutgefässe in den Zotten des Chorion nehmen, wie es scheint, eine aus dem mütterlichen Blute durch die Drüsen ausgeschiedene Flüssigkeit zur Ernährung des Fötus auf. Bei der Geburt trennen sich die Drüsen und Blutgefässe des Uterus grösstentheils mit ab, und nur der blinde Grund der ersteren bleibt zurück.

Nun hat Sharpey jene Uterindrüsen wie E. H. Weber und wie es scheint auch J. Reid, auch bei dem Menschen ge-

funden. Nach der Conception erfährt auch hier die sogenannte Schleimhaut des ganzen Uterus und mit ihr jene Drüsen eine bedeutende Entwickelung und beide bilden die Decidua vera, welche demnach in der That nichts Anderes als der entwickelte innere Ueberzug des Uterus ist. Die bekannten kleinen siebförmigen Oeffnungen in der Decidua sind nichts Anderes als die Mündungen jener vergrösserten Uterindrüsen und es scheint daher, dass auch hier die Placenta dadurch entsteht, dass diese Drüsen sich an einer Stelle ausserordentlich sinuös entwickeln und die Zotten des Chorion in sie hineinbilden, während die Blutgefässe sich nur um die Drüsen herum ebenfalls sehr stark ausbilden, obgleich es Scharpey einige Male schien, als wenn ein offener Zusammenhang zwischen den mütterlichen Blutgefässen und den entwickelten Sinus der Drüsen existire. Die Ernährung des Fötus würde daher auch hier nicht durch einen blossen Austausch zwischen dem mütterlichen und Fötal Blute, sondern durch eine Secretion aus dem ersteren vermittelt werden. — Da die Existenz der Decidua reflexa dieser Ansicht, dass die Decidua vera mit die entwickelte Schleimhaut des Uterus, und die Placenta materna der entwickeltste Theil dieser ist, entgegenstehen würde, so sucht Scharpey dieses dadurch zu beseitigen, dass er die Reflexa aus einem von der Vera gebildeten das Ei umgebenden Exsudate entstehen lässt, oder annimmt, dass das kleine Ei sich in die sich entwickelnde Decidua vera einbettet, von ihr eingeschlossen wird, und sie bei seinem Wachsen zur reflexa ausdehnt. Er bemerkt dass man an der Reflexa jene siebförmigen Oeffnungen nur um den Rand der Placenta herum wahrnehme, nicht aber an dem das übrige Ei überziehenden Theile derselben, was auf einen verschiedenen Ursprung beider hindeute. — (Ref. kann, was den Hund betrifft, diese Angaben nach schon vor Jahren gemachten Beobachtungen nur bestätigen, wo es in der Zeit, wenn die Zotten des Chorion sich bilden, leicht ist sich zu überzeugen, wie dieselben sich in die Mündungen der Uterindrüsen einsenken. Bei dem Kaninchen habe ich mich bis jetzt von diesem Verhältniss nicht überzeugen können.)[1])

Prevost et Morin. Recherches sur la nutrition du foetus Mem. de la soc. de phys. et d'hist. nat. de Geneve. T. IX. Betrifft den Fötus der Wiederkäuer. Sie halten zwar die Placenta oder die Cotyledonen für das Organ, in welchem die Stoff-Aufnahme durch die Gefässe des Fötus erfolgt, allein sie betrachten dieselbe nicht als einen unmittelbaren Uebergang der Materien aus dem Gefässsystem der Mutter in das des Fötus, sondern als einen mittelbaren. Wenn man nämlich bei Wie-

---

1) Nach Reichert auch beim Kaninchen. Anm. d. Redact.

derkäuern in den späteren Zeiten der Schwangerschaft das Ei mit seinen Cotyledonen aus dem Uterus und dessen Carunkeln herauszieht, also Placenta foetalis und materna von einander trennt, so sieht man in den Zellen der Carunkeln eine weissliche Flüssigkeit und diese lässt sich auch aus den Gefässbüscheln der Cotyledonen ausdrücken. Diese betrachten die Verfasser als das eigentliche Bildungs- und Ernährungsmaterial des Fötus, welches aus dem Blute der Mutter abgeschieden und von den Gefässen des Fötus aufgenommen wird. Sie haben diese Flüssigkeit zu verschiedenen Zeiten der Trächtigkeit in verschiedener Menge aufsammeln können. Sie fanden sie schwach sauer, in der Hitze gerinnend und auf folgende Weise zusammengesetzt. 280 Grammen der Flüssigkeit gaben:

Eiweiss mit Faserstoff und etwas Blutfärbestoff	30,88
Käsestoff	0,35
Eine gallertige Materie	1,45
Osmazom	2,00
Fett	2,10

Phosphorsauren Kalk und andere Salze in nicht bestimmter Menge.

Die Flüssigkeit enthält daher gegen $\frac{1}{8}$ fester für die Ernährung sehr wohl geeigneter Stoffe.

Dr. Leculer giebt sich viele Mühe die Parallele des Embryo auf verschiedenen Stufen seiner Entwickelung mit niederen Thierformen zu bestreiten und zu widerlegen. Da derselbe indessen nicht einmal die Behandlung dieses Gegenstandes durch v. Baer zu kennen scheint, so ist der Erfolg seiner Bemühungen nur ein negativer. Dubl. Journ. T. XVIII. p. 398.

Hersing Beitrag zu den Thatsachen über das Versehn der Schwangern. Preuss. med. Vereinszeitung. 1841. p. 80.

A. Alessandrini. An quidquam conferant nervi ad evolutionem et incrementum systematis muscularis. Commentarii Bononiens. III. 1839. p. 177. Der Verf. beobachtete zwei Missbildungen, eine vom Rinde und eine vom Schweine, bei welchen mit der mangelhaften Entwicklung des unteren Theiles des Rückenmarkes auch die animalen Muskeln der unteren Extremitäten nicht entwickelt waren, während die Knochen, das Gefässsystem u. s. w. wenigstens theilweise entwickelt waren, und erachtet dadurch die Abhängigkeit der Entwickelung der animalen Muskeln von dem unmittelbaren Einflusse der Nerven erwiesen.

Ein merkwürdiger Fall von Fötus in foetu findet sich in den Annales de Gynecologie et de Pediatrique 1841. Septbr. Froriep's N. Not. No. 427. Der eingeschlossene Fötus befand sich in der Bauchhöhle.

Henri Oldham berichtet von einem Falle, in welchem

der Fötus eines etwa 4 Monate alten Eies von einer festen rothbraunen Pseudomembran am ganzen Körper überzogen gewesen sein soll, durch welche auch das Gesicht ganz verdeckt, und die Extremitäten mehrfach verunstaltet wurden; gewiss, wenn richtig beobachtet und interpretirt, für die Krankheiten und Missbildungen des Fötus von Interesse. Guys Hospt. Reports 1841. April. Archiv. gen. 1841. T. XII. p. 211.

Nach Untersuchungen von Curling über das Gubernaculum Hunteri zeigt dasselbe in seinem Innern eine weiche durchsichtige Masse, welche aus kernhaltigen Faserzellen des Bindegewebes gebildet ist. Diese ist umgeben von entschieden ausgebildeten, animalen Muskelbündeln, welche leicht an ihren Querstreifen zu erkennen sind; und diese sind wieder von einer Lage von Faserzellen eingehüllt. Nach abwärts und ausserhalb jenseits des Leistenkanales läuft das Gubernaculum in drei Fortsätze aus, in welche sich auch die Muskelfasern mit hineinziehen. Der äusserste und breiteste derselben setzt sich an das Ligamentum Pouparti; der mittlere zieht sich bis in den Hodensack hinab und vereinigt sich mit der Dartos; der innere endlich setzt sich an das Schaambein und die Scheide des Rectus. Ein Theil dieser Muskelbündel auf der vordern Seite des Gubernaculum rühren von dem Obliquus int. her. Alle diese Muskelfasern bilden später den Cremaster, und Curling theilt die frühere Ansicht, dass der Hoden durch die Wirkung dieser Muskeln aus der Bauchhöhle in den Hodensack gelangt, wobei sie sich allmälig umstülpen. Lond. med. Gaz. II. p. 98.

Auch nach E. H. Weber ist das Gubernaculum hohl, und die Wandung der von dem Gewebe desselben gebildeten Blase ist mit Muskelfasern umlagert. Bericht über die Vers. deutsch. Naturforscher in Braunschweig. p. 85.

Abermals Beobachtungen zur Entwickelungsgeschichte des Haares, die vorzüglich den Haarsack und Haarkeim betreffen, hat G. Simon gegeben. Dieses Archiv 1841. p. 361. Bekanntlich erscheinen in der Cutis als erste Spuren der Haarbildung Pigmentflecken. Simon fand, dass diese von kleinen etwas flaschenförmig gebildeten Säckchen hervorgebracht werden, welche beinah horizontal in der Cutis liegen. Solche fand er auch ungefärbte; die Färbung wird durch eine Schicht von Pigmentzellen an der inneren Fläche der Säckchen hervorgebracht. Die Säckchen scheinen durch Verschmelzung von Zellen zu entstehen; von einer Bildung derselben durch Einstülpung sagt Simon Nichts. Von dem Grunde des Säckchens erhebt sich dann eine kleine Papille, der Haarkeim, und auf dieser auf einmal das junge Haar, bestehend aus einer Haarspitze und der Wurzel, die bei gefärbten Haaren reichlich mit Pigmentzellen versehen ist. So wie das Haar entstanden ist,

nimmt man in dem Haarsacke noch eine zweite die Wurzel umschliessende Hülle, Henle's Wurzelscheide, wahr, welche nach dem Durchbruch des Haares ein Continuum mit der Epidermis bildet, nach unten mit der Oberfläche der Haarwurzel verschmilzt. Bei dem Durchbruche des Haares durch die Epidermis wächst das Haar nicht gerade heraus, sondern ist an seiner *Spitze* umgebogen. Die Hauttalgdrüsen erscheinen als ein Schlauch der durch Querlinien wie in Fächer abgetheilt aussieht. Der Schlauch mündet nach aussen dicht unter der Haarsackmündung mit einer feinen länglichen Spitze. An seinem unteren Ende befindet sich ein aus runden Körperchen zusammengesetzter Anhang, der wie eine Traube aussieht. Später ist dieser Anhang oft in zwei Lappen getheilt, und jeder dieser aus runden Körperchen bestehende Lappen setzt sich entweder unmittelbar an den Schlauch an, oder vereinigt sich seltner mit demselben durch einen dünnen ebenfalls fächerigen Fortsatz.

Ein Fall von zufällig angeregter und lange Zeit fortgesetzter Lactation bei einer vor 27 Jahren zum letztenmale entbundenen Frau von 62 Jahren findet sich im Journ. de la soc. de med. prat. de Montpellier 1840. Dec. Froriep's Neue Notizen No. 358.

Devergie. Ueber die Zusammensetzung der Milch. Gaz. med. *1841. No. 40.*

D'Outrepont. Ueber und gegen Donnes Untersuchungen der Milch. Bericht der Naturforscherversammlung in Erlangen 1841. p. 155.

Fuchs. Die Milch im gesunden und kranken Zustande. Gurlt und Hertwig Magazin für Thierheilkunde. Band VII. p. 133. 1841.

Guerenne Mem. sur la lait. Paris 1841. 8vo.

BERICHT

über

die Leistungen im Gebiete der Anatomie und und Physiologie der wirbellosen Thiere

in dem Jahre 1841.

Von

CARL THEODOR v. SIEBOLD in Erlangen.

Um das Studium der wirbellosen Thiere hat sich Rud. Wagner durch die Herausgabe der Icones zootomicae ein sehr grosses Verdienst erworben[1]). Man findet in diesem Handatlas den inneren Bau der wirbellosen Thiere durch eine vortreffliche Auswahl von Abbildungen erläutert, von welchen sich besonders die Tafeln über Cephalopoden, Acalephen und Polypen durch herrliche Original-Abbildungen auszeichnen. Auch Rymer Jones hat in einem Handbuche der vergleichenden Anatomie den wirbellosen Thieren eine besondere Sorgfalt gewidmet und den Text desselben mit sehr schönen eingedruckten Abbildungen geschmückt[2]). Als Haupteintheilungs-Prinzip der wirbellosen Thiere hat derselbe das Nervensystem benutzt, und es wurden demnach vier grosse Abtheilungen von ihm aufgestellt; die erste, Acrita nach M'Leay, entspricht der Abtheilung Cryptoneura des Rudolphi, und umfasst die Spongien, Polypen, Polygastrica, Acalephae und Sterelminthen nach Owen (vers intestinaux parenchymateux Cuv.); die zweite Abtheilung, Nematoneura, umschliesst die Coelelmintha, Bryozoa, Rotifera, Epizoa und Echinodermata, die dritte Abtheilung, Homogangliata, enthält die Anneliden, Insecten, Arachniden und Crustaceen, und die vierte Abtheilung, Heterogangliata, entspricht ganz den Mollusken nach Cuvier.

---

1) R. Wagner, Icones zootomicae. Handatlas zur vergleichenden Anatomie. Leipzig 1841.

2) Rymer Jones: a general outline of the animal kingdom and manual of comparative anatomy. London 1841.

Eine gute Zusammenstellung desjenigen, was über das Gehörorgan der wirbellosen Thiere bekannt geworden ist, hat Pilcher geliefert.[1])

Einen sehr interessanten Beitrag zur Kenntniss der Geschlechtsverhältnisse und der Samenflüssigkeit wirbelloser Thiere verdanken wir Kölliker.[2]) Derselbe hebt viele wichtige Folgerungen aus der jetzigen Kenntniss über die Saamenflüssigkeit der Thiere hervor, und knüpft daran eine Betrachtung über das Wesen und die Bedeutung der sogenannten Samenthiere, da sich aber dieser Abschnitt der Schrift von Kölliker mehr für den Bericht über allgemeine Physiologie eignet, so wird Ref. hier nur über die Specialuntersuchungen Köllikers an den geeigneten Orten berichten. Auch Lallemand hat eine sehr umfangreiche Abhandlung über Entstehung und Entwicklung der Spermatozoen geliefert, welche jedoch in Bezug auf wirbellose Thiere wenig Neues enthält.[3])

Crustaceen, Arachniden und Insecten.

Nach den Beobachtungen von Forbes sind kleine Crustaceen die Hauptquelle der Phosphorescenz des Meeres, und Salpen leuchten nur zufällig, wenn leuchtende Crustaceen in ihrem Innern einen Aufenthalt genommen haben.[4]) Von Moigno wurden in einem unterirdischen Flusse Amerikas Crustaceen aufgefunden, welche sich durch sehr unvollständig organisirte Sehorgane auszeichnen.[5])

Kölliker fand in der Samenflüssigkeit aller untersuchten Dekapoden die von Henle und dem Ref. entdeckten bewegungslosen strahligen Körper, für welche derselbe den Namen Strahlenzellen vorschlägt.[6]) In der Samenflüssigkeit des Astracus marinus sah Kölliker, wie früher schon Valentin, Strahlenzellen, deren eine jede aus einem walzenförmigen Körper besteht, an dem einen Ende regelmässig drei Strahlen trägt und hier in seinem Innern ein längliches Körperchen mit dunkleren Umrissen enthält. Ausser dieser Form von Strahlenzellen erkannte derselbe im Ductus deferens einzelne Zel-

1) The Lancet. Vol. I. 184—41. Nr. 25. Vol. II. No. 5. Course of lectures on the anatomy, physiology and diseases of the ear, by G. Pilcher, with notes by Th. Williams.

2) Kölliker: Beiträge zur Kenntniss der Geschlechtsverhältnisse und der Samenflüssigkeit wirbelloser Thiere. Berlin 1841.

3) Annales des sciences naturelles. Tom. 15. 1841. p. 30.

4) Frorieps Neue Notizen Bd. 19. p. 72.

5) Ebenda Bd. 20. p. 8.

6) Kölliker a. a. O. p. 7.

len ohne Strahlen mit einem blossen Kerne und einem sehr kleinen Kernkörperchen in ihrem Inneren, diese einfachen Zellen hingen oft zu zweien zusammen, ausserdem waren auch andere runde Zellen vorhanden, deren länglicher Kern mit der Zellenwand in Verbindung stand und von welchem drei Strahlen ausgingen, die jedoch nicht so lang waren, als die Strahlen der zuerst erwähnten Strahlenzellen; Kölliker sah diese verschiedenen Zellen um so mehr als verschiedene Entwicklungsstufen der cylindrischen Strahlenzellen an, da er in den Blinddärmchen der Hoden die letzteren sowohl, als die runden Strahlenzellen, nur in geringer Anzahl, und die einfachen Zellen mit Kernen, von welchen viele noch 2—3 jüngere Zellen enthielten, in sehr grosser Zahl bemerkte.

Bei dem Pagurus Bernhardus sah Kölliker die Strahlenzellen in grossen Schläuchen von eigenthümlicher Bildung eingeschlossen und gab davon folgende Beschreibung. Auf einer rundlichen oder länglichen Membran sitzen 2—6 und 7 lange Schläuche auf, die Länge dieser zarten Membran sowohl, wie ihre Breite variirt, ihre Umrisse sind wellenförmig, oft mit nicht tiefen Einschnitten versehen, ihre Substanz ist äusserst fein granulirt. Auf der Mittellinie dieser ganz frei im Ductus deferens liegenden Membranen sitzen die Samenschläuche mit breiter rundlicher Basis auf, verschmälern sich alsdann in einem kurzen Stiel, erweitern sich in den eigentlichen Schlauch und endigen mit stumpfer Spitze. Diese Schläuche bestehen aus zwei Häuten, von denen die innere einen geschlossenen Sack bildet. In diesen Samenschläuchen waren Strahlenzellen enthalten, welche aus einer runden kernlosen Zelle mit 2 bis 5 feinen, manchmal verästelten Strahlen bestand. Nur einmal traf Kölliker in den Schläuchen keine Strahlenzellen, sondern körnige Kugeln und sehr blasse, mit einem excentrischen dunkleren Kerne an. Diese Samenschläuche mit ihren Membranen erfüllten in dichten Massen den Ductus deferens und unteren Theil des Hoden, während im oberen Theile sich grössere runde Zellen mit Zellenkernen vorfanden.[1]) Bei Galathea strigosa haben die Samenschläuche

---

1) Ref., welcher die männlichen Zeugungstheile an frischen Individuen des Pagurus Bernhardus in Pola untersucht hat, kann zu obiger Beschreibung Folgendes als Ergänzung hinzufügen. Zunächst muss bemerkt werden, dass die Hoden des Einsiedlerkrebses im September von einer ungeheuren Menge starrer Strahlenzellen strotzten, zwischen welchen nur wenige einfache Zellen mit blassem Kerne zerstreut lagen. Die Hoden bilden einen sehr weiten, gewundenen Blindschlauch, dessen unteres Ende plötzlich in einen sehr engen geraden Gang übergeht; dieser Ductus deferens windet sich hinauf spiralför-

eine walzenförmige Gestalt und laufen an dem einen Ende in eine stumpfe Spitze aus, während sie mit dem anderen Ende durch einen sehr kurzen Stiel auf zarten Fasern aufsitzen, welche entweder langehin gerade verlaufen oder sich auch baumartig verästeln; auch hier schienen die Schläuche eine doppelte Umhüllung zu besitzen, ihr Inhalt besteht aus walzenförmigen Strahlenzellen. Kölliker konnte die allmählige Entwicklung dieser merkwürdigen Samenschläuche bis in den Hoden hinauf verfolgen. Bei Stenorhynchus phalangium Lam. waren die Hoden und deren Ausführungsgänge mit grossen Zellen dicht angefüllt, welche nichts als Strahlenzellen enthielten. Diese erschienen, von oben gesehen, sechseckig, mit einem blassen Ringe im Innern und mit sechs feinen Strahlen, welche von den Ecken ausgingen; von der Seite gesehen, zeigten sich diese Strahlenzellen von oben nach unten zusammengedrückt, mit scharfem dunklem Umrisse, dicht an diesen Zellen sass ein elliptischer Anhang mit ganz blassen und undeutlichen Contouren. In Hyas aranea Leach sah Kölliker ähnliche mit Strahlenzellen gefüllte grosse Zellen. Diese erschienen von oben gesehen als runde Zellen mit einem blassen ringförmigen Körperchen in ihrem Innern und mit 3 bis 5 Strahlen am Rande; ähnlich verhielt sich der Inhalt der Hoden bei Carcinus maenas, die grossen Zellen schlossen sehr einfache Strahlenzellen ein, nämlich ovale Körper mit nur zwei kurzen Strahlen besetzt. Noch einfacher zeigten sich die Samenzellen des Portunus lividus, welche kleine länglich viereckige Körner ohne alle Spur von Strahlen enthielten. In dem Hoden und dessen Ausführungsgange konnte Kölliker bei Cancer pagurus schon mit blossen Augen Zellen unterscheiden, welche theils leer, theils mit Körnern dicht gefüllt waren. Die Körner stellten Strahlenzellen dar, welche 2 bis 3 kleine Strahlen trugen, aber nicht genau erkennen liessen, ob sie

---

mig und verläuft dann weiterhin in sanften Wellenbiegungen, allmählig weiter werdend nach der äusseren Geschlechtsöffnung. In dem oberen engeren Theile des Ductus deferens bilden sich die Hüllen um die Strahlenzellen aus, es zieht sich dabei eine lange zarthäutige Röhre ununterbrochen durch den oberen engeren Theil des Vas deferens hindurch, längs dieser Röhre läuft eine Verdickung hin, auf welcher die Samenschläuche aufsitzen und in die Höhle der Röhre frei hineinragen; die Samenschläuche scheinen gleichsam von aussen in die Röhre hineingestülpt und so die zweite äussere Umhüllung erhalten zu haben. Die zarthäutige Röhre zerreisst sehr leicht und schrumpft dann zusammen, solche aufgerissene und abgetrennte Stücke der Röhre, an welchen 3 bis 4 Samenschläuche hingen, hat Kölliker gesehen und abgebildet.

aus zwei aneinander gefügten Theilen bestanden.[1]). Verschiedene Amphipoden, welche Kölliker untersuchte, besassen haarförmige starre Samenfäden, welche niemals in Bündeln beisammen lagen. Die Samenfäden der Iphimedia obesa Rathke waren ungefähr 0,14‴ lang und bildeten im Wasser mannigfaltige Verschlingungen; an dem einen Ende besassen sie eine linienförmige und wellenförmig gebogene Anschwellung. Aehnlich verhielt sich auch Hyperia medusarum, nur war das verdickte Wurzelende länger und machte einige Biegungen mehr. Es glückte Kölliker, bei diesem Amphipoden einige Formen der Samenfäden aufzufinden, welche auf die Entwicklung derselben hindeuten. Er sah Samenfäden, welche mit einem eiförmigen Bläschen als Wurzelende versehen waren, zwischen diesen lagen Fäden mit elliptischem längerem Wurzelende, andere mit wieder längerem walzenförmigem Wurzelende, und so konnte er offenbar die verschiedenen Entwickelungsstufen bis zu denjenigen Samenfäden verfolgen, deren Wurzelende schon linienförmig und leicht wellenförmig gebogen war. In Hyperia medusarum entdeckte Kölliker zwischen den Samenfäden noch eine Menge Zellen mit undeutlichem Kerne, aber deutlicheren Kernkörperchen, manche erschienen leer, hatten dafür am Rande eine Ablagerung einer grauen, halbmondförmigen Masse. In Gammarus angulosus zeigten die haarförmigen Samenfäden keinen Wurzelanhang. Bei Pycnogonum balaenarum sind die Samenfäden einfache starre Haare, die, in der Mitte etwas verdickt, nach beiden Seiten spitz zulaufen, ausser diesen fanden sich noch runde Zellen in der Samenflüssigkeit vor, welche ganz mit kleinen Körnchen erfüllt waren.

In Idothea tricuspidata sah Kölliker sehr lange, leicht wellig gebogene und starre Samenfäden, dagegen gehören die Samenfäden der Janira maculosa zu den kleinsten, die Kölliker bisher gesehen. Sie besassen einen rundlich ovalen Körper, welcher sich zuckend und hüpfend bewegte und sicherlich einen feinen beweglichen Faden, den Kölliker seiner Zartheit wegen nicht wahrnehmen konnte, an sich trägt.

---

1) Die grossen Zellen, welche Kölliker von Carcinus maenas, Hyas aranea und Stenorhynchus phalangium beschrieben, sind einfache Samenschläuche, wie sie Ref. auch bei Cancer wahrgenommen hat. Es sind diese Körperchen nicht als grosse Zellen zu betrachten, in welchen sich die Strahlenzellen entwickeln; diese entwickeln sich ausserhalb dieser Schläuche in den Hoden, theilen sich bei dem Uebergang in das Vas deferens zu grossen Haufen ab, und werden dann von einer Hülle umgeben und so als Samenschläuche in dem Vas deferens weitergeschoben.

Die Hoden von Chthamalus nov. spec., Balanus Stroehmii und sulcatus verhielten sich wie bei Balanus pusillus, eben so ihr Inhalt, der aus haarförmigen, beiderseits spitz zulaufenden, sehr beweglichen Samenfäden bestand. Kölliker konnte in den blinden Endigungen der Hoden von Chthamalus die Entwicklung der Samenfäden aus einfachen mit einem Kerne versehenen Zellen ganz deutlich verfolgen, indem diese sich nach zwei Seiten hin zuspitzten, sich verlängerten und zu einem Haare auswuchsen. In Balanus sulcatus sah Kölliker die noch unausgebildeten Samenfäden der Hoden sich schon bewegen.

Lallemand beschreibt die einfachen Samenschläuche bei der gemeinen Krabbe ganz richtig und giebt auch ganz richtig an, dass die Hüllen dieser Schläuche sich nicht im hintersten Abschnitte der Geschlechtstheile (im Hoden) bildeten, in welchen die Strahlenzellen sich ganz frei befinden, sondern dass sie im folgenden Abschnitte derselben (im Vas deferens) die Strahlenzellen umschlössen.[1])

Von Duvernoy wurde eine neue Gattung der Decapoden beschrieben, welche er Aristeus antennatus genannt hat.[2]) Einen eigenthümlichen Charakter dieser Gattung hat Duvernoy besonders in dem Bau der Kiemen gefunden, welche nicht wie bei den Garneelen, mit welchen Aristeus am nächsten verwandt ist, lamellenartig und fadenförmig gebildet sind, sondern deren Seitenäste viele Büschel kleiner Aestchen tragen. Neuwyler hat das eigenthümliche Organ des Flusskrebses, welches bisher für das Gehörorgan dieses Thieres gehalten wurde, einer genaueren Untersuchung unterworfen.[3]) Die von Rösel zuerst beschriebenen grünen Drüsen, welche über und etwas hinter der Basis der grossen Fühlhörner liegen, stossen etwas vor dem Magen in der Mitte mit ihren innern Seitenwänden aneinander, ihr etwas spitzes hinteres Ende liegt zu beiden Seiten des Schlundes und ist durch feine Faserbündel an denselben befestigt, während andere sie nach aussen und oben an die Kopfhaut befestigen. Ueber dieser Drüse liegt eine grosse, mit Flüssigkeit gefüllte Blase, welche durch eine weite Oeffnung mit derselben verbunden ist, aber auch mit der Membrana tympani in Verbindung steht. Von Cuvier, Scarpa und Weber ist wahrscheinlich nur

---

1) Annales des sciences naturelles. T. 15. pag. 80.

2) Ebend. p. 101. Sur une nouvelle forme de branchie, découverte dans une espèce de Crustacé decapode macroure, par Duvernoy.

3) Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft bei ihrer Versammlung zu Zürich. 1841. p. 176.

der Hals dieser ansehnlichen Blase gesehen und als geschlossenes Gehörsäckchen beschrieben worden, während Brandt und Ratzeburg die Form und Lage der Blase sehr richtig erkannten. Die grüne Drüse ist ein darmähnlich gewundener Schlauch, welcher in der Gegend seiner letzten oberen Windung in die grosse mit Flüssigkeit gefüllte Blase einmündet; im Innern des Schlauches befinden sich zahlreiche Zöttchen und Bläschen, in welchen sich Aeste der Antennenarterie verzweigen, und welche das wasserhelle Fluidum absondern, das sich in der grossen Blase anhäuft. Da Neuwyler durchaus keinen Nerv zu diesem Organe herantreten sah, so scheint es ihm unpassend, dasselbe für ein Labyrinth zu erklären. Die grosse zwischen der grünen Drüse und der Membrana tympani liegende Blase giebt nach keinem anderen Theile des Körpers Ausführungsgänge ab; sie wird aus zwei äusserst zarten und durchsichtigen Häuten gebildet, auf der äusseren Haut vertheilt sich ein Zweig der Antennenarterie. Von Nerven erkannte Neuwyler einen feinen Ast aus dem vierten Hirnnervenpaar hervortreten, der sich an den queren und unteren Ohrmuskel und an den Hals der grossen Blase verzweigte. Neuwyler möchte der Drüse, der Blase und der runden Membran die Funktion eines Gehörorganes absprechen und diesen Theilen etwa die Funktion zuschreiben, die Materie, aus der sich die neue Schale bildet, abzusondern, während die Antennen als Gehörwerkzeuge dienten.

Nach Milne-Edwards besteht die Leber von Palaemon nicht aus einem einfachen Sacke, sondern wie bei den übrigen Crustaceen aus einer Menge blinder Kanälchen, welche ihrer Zartheit wegen leicht zerstört und übersehen werden.[1]) Derselbe hat sich bei den Squillen überzeugt, dass das bisher als sinus venosus beschriebene Organ, welches den Darmkanal umgiebt, nichts anderes als die Leber ist, und dass ein eigentlicher sinus venosus die Bauchseite des Leibes dieser Maulfüsser einnimmt und das Haupt-Nervensystem umschliesst. Das Blut der Squillen tritt nach Milne-Edward's Untersuchungen aus den Kiemen nicht unmittelbar in das Herz, sondern ergiesst sich vorher in einen Sinus pericardiacus und geht dann erst durch fünf Paar Oeffnungen zum Herzen, von welchem es sich durch zahlreiche Arterien über den ganzen Körper vertheilt.[2])

Eine mit Bopyrus verwandte neue Gattung der Isopoden hat Duvernoy unter dem Namen Kepone ausführlich beschrieben;[3]) derselbe Naturforscher hat in Gemeinschaft mit Lere-

1) L'institut. 1841. pag. 48.
2) Ebenda. pag. 48.
3) Annales des sciences naturelles. T. 15. pag. 110.

boullet eine sehr umfangreiche Abhandlung über die Respiration der Isopoden geliefert, aus welcher sich nur folgendes hervorheben lässt.[1]) Die Respirationswerkzeuge der Isopoden bestehen in der Regel aus Kiemen, welche in zwei Reihen von fünf Paar Lamellen unter den fünf ersten Abschnitten des Abdomen angebracht sind. Die äussere Lamelle eines jeden Kiemen-Paares dient der inneren gleichsam als Operkulum und ist daher von derberer Beschaffenheit, während die zarte innere Lamelle recht eigentlich die Funktion einer Kieme ausübt. Von diesem Normalbau des Respirationsapparates weichen indessen viele Isopoden nach ihrer Lebensweise und ihrem Aufenthaltsorte ab. Die Onisciden, welche an feuchten Orten leben und Luft respiriren, haben daher eine ganz verschiedene Einrichtung der Respirationsorgane, sie tragen unter ihrem Abdomen fünf Paar Decklamellen, von welchen nur die drei letzten Paare Kiemen-Lamellen bedecken. Die an den Decklamellen mehrerer Onisciden vorkommenden weissen Körper besitzen einen ganz eigenthümlichen Bau, der nicht gehörig enträthselt werden konnte; sie haben ein verästeltes, schwammiges und gefässartiges Ansehen, und diejenigen Decklamellen, welche einen solchen weissen Körper in sich einschliessen, besitzen an ihrem hinteren Rande eine Spalte, welche sich erweitern und verengern kann und aus welcher man eine klare Flüssigkeit hervortreten sah. *Beide* Forscher vermuthen nun, dass diese schwammigen weissen Körper die Feuchtigkeit der Luft absorbiren und mit derselben die Kiemenlamellen anfeuchten.[2])

Duvernoy hat einen Limulus einer genaueren Untersuchung unterworfen und die verschiedenen Anhänge seiner bei-

1) Annales des sciences naturelles. T. 15. pag. 177.

2) Nach Untersuchungen des Ref. rührte bei **Porcellio** die weisse Farbe jener eigenthümlichen vier Körper der beiden ersten Paare von Decklamellen nur von der in denselben sehr fein zertheilten Luft her. Die eigenthümlichen Körper bestehen nämlich am äusseren Rande der Decklamellen aus einem zwischen den beiden Platten derselben befindlichen sehr feinen Luftgefäss-Netze, welches sich nach innen hin als ein vielfach baumförmig verzweigter Gefässbüschel ausbreitet; die Wände dieser Luftgefässe sind ausserordentlich zart und werden durch Pressen zwischen Glasplatten sehr leicht zerstört, wobei die in ihnen enthaltene Luft als grössere Luftperlen hervorquillt und die weisse Farbe verschwindet. **Milne Edwards** vergleicht diese verästelten Luftkanäle der Onisciden, welche vom Nahrungssafte umspült werden, gewiss ganz richtig mit den Tracheen und Lungensäcken der Insekten und Arachniden (siehe dieses Archiv. 1841. pag. LXXV.); die hinteren drei Paar Kiemen-Lamellen der Onisciden dürften daher weit eher als Blutbehälter wie als Kiemen zu betrachten sein.

den Schilder untereinander verglichen.[1]) Die Kiemen sitzen auf der hinteren Fläche der fünf letzten Paare blattförmiger Anhänge des Hinterleibsschildes und bestehen auf jedem Anhange aus 150 bis 160 sehr zarter, dicht aneinanderliegender Lamellen, welche an ihrem freien Rande durch einen hornigen Faden ausgespannt erhalten werden. Das Blut tritt bei seiner Rückkehr aus den verschiedenen Theilen des Körpers in einen venösen Sinus, der einem jeden Kiemen - Anhange entspricht, die Kiemenarterie erstreckt sich längs des Innenrandes der Kiemen-Anhänge hin, während die Kiemenvene auf der entgegengesetzten Seite hervortritt und zum Herzen übergeht, welches von rechts und links fünf solcher Venen erhält. Jeder der zehn die Kiemen tragenden Anhänge besitzt einen musculus protractor und retractor, welche zugleich die Kiemenblätter bewegen. Ein dritter Muskel, der sich durch eine lange röhrenförmige Sehne auszeichnet, dient wahrscheinlich als musculus abductor. Das Herz liegt als ein sehr muskulöser Längskanal in der Mittellinie des Hinterleibsschildes und ist von einem sehr weiten Herzbeutel umgeben. Durch den Zwischenraum, welcher zwischen Herz und Herzbeutel gebildet wird, treten die fünf Paar Kiemen-Venen quer hindurch, die Hauptarterie tritt vorne in das Hinterende des Kopfbrustschildes und verläuft bis zum Maule; auch dieser Theil des Blutgefässsystems ist noch von einem Pericardium umgeben. Das hintere Ende des Herzens läuft in eine fadenförmige Arterie aus.

Von Zaddach wurde der Apus cancriformis sehr ausführlich beschrieben.[2]) Nachdem derselbe die äusseren Theile dieses Thieres und das Muskelsystem genau auseinandergesetzt hat, bespricht er die Verdauungsorgane auf folgende Weise. Der Oesophagus läuft in einem Bogen anfangs nach vorne, dann nach oben und besteht aus drei Häuten, von denen die mittlere muskulös ist und aus neun der Länge nach nebeneinander liegenden Muskelbündeln gebildet wird. Der Magen, welcher von der Speiseröhre in einem rechten Winkel abgeht, besteht dagegen nur aus einer einfachen dünnen und durchsichtigen Haut, in welcher man mit dem Mikroskope Querstreifen bemerkt. Derselbe liegt hinter dem Gehirne und den Augen und nimmt mit seinen Anhängen den ganzen Raum innerhalb des halbmondförmigen Theiles des Cephalothorax ein. Es erstrecken sich aus dem Magen auf jeder Seite acht Blindkanäle nach dem Rande des Cephalothorax, welche sämmtlich wieder mit kleineren seitlichen Blindkanälen besetzt sind, die sich

1) Annales des sc. nat. T. 15. pag. 10.
2) Zaddach: de apodis cancriformis anatome et historia evolutionis. Bonnae. 1841.

baumförmig verzweigen und eine Menge Drüsenbüschel sitzt nach oben und hinten jederseits dem Magen unmittelbar auf und mündet mit einer sehr deutlichen Oeffnung in denselben ein. Diese drüsigen Körper, welche einen weisslichen Saft absondern, werden von Zaddach für Speicheldrüsen erklärt. Da wo der Cephalothorax mit dem Abdomen zusammenhängt, verengert sich der Magen und geht in den graden Darm über. Der vordere Theil des Darmes wird, wie der Magen, von einer einzigen zarten und quergestreiften Membran gebildet, während das hintere Ende desselben, der Mastdarm, gleich dem Oesophagus aus drei Häuten zusammengesetzt wird, von diesen ist die innere zart und längsgestreift, die mittlere muskulös, und die äussere quergestreift. Von dem letzten Leibesringe gehen viele kleine runde Muskeln zu dem Rectum hin, um die Bewegungen desselben zu unterstützen. Bei dem Häuten des Apus wird jedesmal die innere Membran des Oesophagus und Mastdarms mit ausgeworfen.

Als Hauptrespirations-Organ betrachtet Zaddach das grosse Deckschild des Apus, und sucht diese schon von Gaede und Berthold gehegte Meinung besonders durch die Beschaffenheit der unteren Fläche jenes Schildes zu unterstützen, indem letztere einen sehr dünnen Ueberzug besitze und so die Einwirkung des Wassers auf die im Parenchym des Schildes verlaufenden Blutgefässe leicht zulasse. Den bekannten in der Mitte der beiden Seitenhälften des Schildes vorhandenen grossen Blutgefässen wird die Bedeutung von Kiemenarterien und Kiemenvenen zugeschrieben. Ausser diesem grossen Kiemen-Apparate werden auch noch zwei Anhänge der Füsse von Zaddach für Kiemen angesehen, nämlich eine zarte beilförmige oder fast dreieckige Lamelle, deren freier Rand mit Borsten besetzt ist, und eine eiförmige borstenlose Lamelle, welche letztere, nach dem Tode vom Blute angeschwollen, Schaeffer als rothen Beutel beschrieben hat. Diese rothen Beutel sind von Berthold für männliche Geschlechtsorgane genommen worden, wogegen sich Zaddach, wie es schon früher vom Ref. (Isis. 1831. pag. 429.) geschehen ist, mit Recht erklärt. Auch Zaddach empfiehlt, wie es ebenfalls schon Ref. gethan hat, den Apus als ein Crustaceum, in dessen Kiemen das Blut ganz deutlich ohne Gefässwandungen umherkreist. Das Herz des Apus besteht aus einer gegliederten Röhre, welche unter dem Rücken der eilf vorderen Hinterleibssegmente gelegen ist und dessen Glieder der Zahl dieser Segmente entsprechen. Die Gliederung des Herzens rührt von Quereindrücken her, welche zwischen je zwei Leibesringen auf dem Rücken des Herzens herüberlaufen, während die Unterseite desselben glatt ist. Der vordere Theil des Herzens erstreckt sich in den Cephalothorax hinein,

der Abdominal-Theil desselben ist mit starken Muskelfasern versehen und kann sich ausserordentlich weit ausdehnen. Zu beiden Seiten jeder Querfurche des Herzens ist dieses durch eine kleine Spalte geöffnet, welche von innen her durch einen Klappenapparat verschlossen werden kann. Das Herz, welches übrigens in seiner Höhle keine Scheidewände besitzt, wird an den Rückentheil und Bauchtheil eines jeden der eilf Hinterleibssegmente durch häutige oder muskulöse Ligamente befestigt Der Blutlauf wird von Zaddach vollständig beschrieben und geht in der Art vor sich, dass das arterielle Blut durch eine Aorta am vorderen Ende des Herzens hervortritt und das zum Theil von den Kiemen zum Theil vom übrigen Körper zurükkehrende Blut von den 10 seitlichen Oeffnungen des Herzens wieder aufgenommen wird. Hierauf stellt der Verfasser einen Vergleich des Kreislaufs bei Apus mit der Blutcirkulation in anderen Crustaceen und Insekten an. Das rothgefärbte Blut des Apus scheidet sich ausserhalb des Thieres, in einem Gefässe ruhig sich selbst überlassen, in ein röthlich flockiges Sediment und in eine darüber stehende Flüssigkeit. Die Blutkörperchen besitzen nach Zaddach eine eiförmige Gestalt und eine unverhältnissmässige Grösse. Das Nervensystem wurde von demselben ebenfalls sehr genau untersucht. Es beginnt dasselbe mit einem viereckigen plattgedrückten Gehirnknoten, welcher vor dem Oesophagus liegt und aus dessen oberen Winkeln die beiden grossen Nerven für die zusammengesetzten Augen entspringen. Das bei den jüngeren Thieren noch vorhandene Augenrudiment erhält einen mit zwei Wurzeln aus dem oberen Rande des Gehirns entspringenden Nerven. Von den unteren Winkeln des Gehirns laufen zwei Nerven an den Seiten der Speiseröhre nach der Bauchfläche des Körpers herab und bilden, nachdem sie unterwegs mehrere Nervenäste abgegeben haben, am grossen Kaumuskel eine Anschwellung (ganglion oesophageum superius), welches mit der der entgegengesetzten Seite durch einen starken Querast in Verbindung steht. Von diesen beiden oberen Ganglien des Oesophagus begeben sich zwei Nerven nach unten und vorne, und bilden nach ihrer Vereinigung ein ganglion oesophageum inferius oder impar. Diese beiden Nerven sind an ihrer Ursprungsstelle noch durch einen Querast verbunden. Von den beiden oberen Ganglien des Oesophagus laufen nun zwei starke Nervenstränge nach hinten, bilden zuerst die Brustganglien, dann die Bauchganglien, welche anfangs durch einen doppelten Querast, später aber nur durch einen einfachen Querast verbunden sind, und verschmelzen zuletzt zu einem einzigen knotigen Bauchstrange, der mit dem letzten Fusspaare ganz aufhört, die in dem hintersten Theile des Hinterleibes gelegenen Theile werden daher auf eine ganz

eigenthümliche Weise mit Nerven versehen. Während nämlich die in dem Brusttheile und dem vorderen Theile des Abdomens gelegenen Organe aus den ihnen entsprechenden Brustganglien und vorderen Bauchganglien die nöthigen Nerven erhalten, entspringen aus dem 24sten oder 25sten Bauchganglion zwei Nervenstämme, welche an den Seiten des Darmkanals herablaufen und sich bis in die letzten Leibesringe, so wie bis in die beiden Schwanzborsten hinein verzweigen. Nachdem nun auch das Nervensystem des Apus mit dem einiger anderen Crustaceen verglichen, geht der Verf. zur Betrachtung der Sinneswerkzeuge über, von welchen der Apus nur allein den Gesichtssinn zu besitzen scheint. Die den beiden zusammengesetzten Augen angehörigen starken Sehnerven theilen sich in eine unzählige Menge Fäden, denen eben so viele birnförmige Glaskörperchen entsprechen, welche an ihrem unteren Ende mit schwarzblauem Pigmente umgeben und an ihrem oberen Ende von einer gemeinschaftlichen, nicht facettirten Cornea überzogen werden. Das früher für ein einfaches Auge gehaltene Gebilde wird von Zaddach nicht als Sehorgan anerkannt, da ihm durchaus lichtbrechende Körper fehlen, seine Structur ist ganz eigenthümlicher Art und lässt die Bedeutung desselben durchaus nicht errathen. Die weiblichen Geschlechtsorgane fand Zaddach auf die bekannte Weise organisirt. Als einen doppelten Penis betrachtet der Verf. einen kurzen runden Körper, welcher auf dem Rücken des letzten Leibesringes unter einer Hautfalte zu beiden Seiten der Mittellinie verborgen liegt. Mit diesen äusseren Geschlechtstheilen hängen mehrere verästelte Fäden zusammen, welche im Hinterleibe liegen und von Zaddach als Hoden angesprochen werden. Zaddach beschreibt hierauf die verschiedenen Verwandlungsstufen des Apus, und fand das eben aus dem Ei geschlüpfte Junge dieses Crustaceum in seiner Gestalt ganz mit der der jungen Lerneiden übereinstimmend.

Von Joly wurde ein neues zweischaliges Entomostracon unter dem Namen Isaura cycladoides beschrieben,[1]) welches in Beziehung auf Gestalt, Struktur und Art des Wachsthums der Schale ein Uebergangsthier von den Crustaceen zu den Acephalen bildet. Dasselbe erhält erst nach mehreren Metamorphosen seine Schale, welche nicht mehr abgeworfen wird, sondern sich, wie bei den Acephalen, durch allmähliges Ansetzen von Schichten vergrössert. Es ist dieses Thier getrennten Geschlechts, die männlichen Individuen besitzen Ergreifungsorgane und die Eier der Weibchen können, wie bei Apus,

1) Comptes rendus. T. XIII. 1841. pag. 1068.

Limnadia und Branchopus eine lange Trockenheit ertragen, ohne ihre Entwicklungsfähigkeit zu verlieren.

Ueber den Bau der Schale von Tubicinella balaenarum hat Rapp einige Bemerkungen mitgetheilt.[1]) Unter dem Mantel des Thieres dieser Balanide fand Rapp eine grosse Menge länglicher Eier, in einem anderen Individuum fand derselbe auch viele Junge, welche in ihrer Gestalt den von Thompson und Burmeister beschriebenen Jungen anderer Cirripeden glichen. Auch die Schale von Coronula diadema Lmk. hat Rapp einer genaueren Untersuchung unterworfen und mit denen anderer Balaniden verglichen.[2]).

Nach Blackwall's Untersuchung besitzen die meisten Spinnen 4, 6 oder 8 Spinnwarzen von konischer oder cylindrischer Gestalt, welche paarweise beisammen stehen.[3]) An den Enden der Warzen befinden sich äusserst zarte bewegliche Papillen, deren Zahl bisher zu hoch angeschlagen worden ist; dieselben variiren sehr, theils nach den verschiedenen Spinnenarten, theils nach den verschiedenen Individuen und nach den einzelnen Warzen eines Individuums. Diese Papillen sind durchbohrt und geben die zarten Spinngewebe-Fäden von sich. Epeira ist am meisten mit solchen Papillen versehen, ein ausgewachsenes Weibchen von Epeira quadrata besitzt deren wahrscheinlich tausend an der Zahl, bei Tegeneraria Walck. beträgt die Totalsumme der Papillen 400, bei Lycosa saccata und Clubioma corticalis unter 300, bei Walckenaera acuminata und Segestria senoculata kaum über 100, und bei den kleineren Spinnen noch weniger. Bei Epeira, Tetragnatha, Linyphia, Theridion und Segestria sind die Papillen an dem unteren Paare der Spinnwarzen zahlreicher und kleiner vorhanden, als an dem mittleren und oberen Paare. Die mittleren Spinnwarzen sind gewöhnlich nur sehr sparsam mit Papillen besetzt, bei Segestria senoculata sind an denselben nur drei grosse Papillen vorhanden. Er fand, dass sich bei Drassus und Segestria die Zahl der Papillen mit dem Alter vermehrten. Die oberen und unteren Spinnwarzen der meisten Spinnen sind gewöhnlich dreigliedrig, die mittleren dagegen zweigliedrig. Bei Clubioma atrox entdeckte Black-

---

1) Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte. 1841. Bd. I. pag. 168 und Fror. Neue Notizen. Bd. 20. pag. 70.

2) Wiegmann's Archiv. a. a. O. pag. 172.

3) Transactions of the Linnean society. Vol. 18. 1841. pag. 219. On the number and structure of the mammulae employed by Spiders in the process of Spinning. By Blackwall.

wall einen besonderen Spinnapparat, welcher weiter als die übrigen Spinnwarzen vom After entfernt liegt und aus einem eingliedrigen verschmolzenen Spinnwarzen-Paare besteht, deren Spitzen mit sehr feinen Papillen besetzt sind. Diese sondern eine zähe Masse in Form eines bläulichen Bandes ab, aus welchen die Spinne mittelst eines eigenthümlichsn Instrumentes (Calamistrum) einen sehr wichtigen Theil ihres Gespinnstes bereitet. Alle Spinnen, welche das Calamistrum, ein am Metatarsal-Gelenk der Hinterfüsse befindliches kammförmiges Organ, besitzen, haben auch diesen anderen Spinnapparat an sich. Die Gattungen Mygàle und Oletera sind nur mit vier Spinnwarzen versehen.

Einige Bemerkungan über Acari und Sarcoptes-Arten wurden von Gervais mitgetheilt.[1]) Allgemeine Bemerkungen über die Ordnung der Myriapoden, besonders in Bezug auf systematische Eintheilung derselben, hat Brandt geliefert.[2]) Eine die Gattung Julus betreffende Arbeit von Newport ist dem Ref. bis jetzt noch nicht zu Gesicht gekommen.[3])

Lallemand will die Beobachtung gemacht haben, dass bei Lampyris noctiluca nach der Begattung das Licht des Weibchens erlösche.[4]) Das über leuchtende Insekten bisher Bekannte hat Goldstream zusammengestellt.[5])

Nach Peters Untersuchungen äussert sich das Leuchten der *Lampyris italica* in einem bald schneller, bald langsamer auf einander folgendem Auffunkeln, während welchem man in dem Leuchtorgane eine zitternde flackernde Bewegung bemerkt.[6]) Der leuchtende Theil dieser Organe besteht aus regelmässig gelagerten Kügelchen, in welchen sich Tracheenstämmchen auf das Schönste verzweigen. Nerven konnte Peters in den Leuchtorganen nicht entdecken. Es scheinen diese Organe mit den Respirationsorganen in der innigsten Verbindung zu stehen. Derselbe will nicht allein bei Lampyris, sondern auch bei andern Insekten Flimmerbewegungen in den Tracheen beobachtet haben, ohne dass es ihm jedoch

---

1) Annales des sc. nat. T. 15. pag. 5.

2) L'institut. 1841. pag. 48.

3) Philosophical transactions of the royal society of London for the year 1841.

4) Annales des sc. nat. T. 15. pag. 256 und Fror. Neue Not. B. 19. pag. 183.

5) Cyclopaedia of anatomy and physiology. Vol. III. Luminousness animal.

6) Dieses Archiv. 1841. pag. 229 und Fror. Neue Notizen. Bd. 17. pag. 90.

gelungen wäre, die Cilien selbst zu unterscheiden.[1]) Audouin machte darauf aufmerksam, dass manche Insekten nach der Paarung oft erst nach mehreren Wochen und Monaten Eier legen,[2]) was man sich nicht erklären könnte, wenn man annähme, dass die Befruchtung aller Eier im Augenblick der Paarung erfolge, besonders in den Fällen, in welchen die Eier in langen Reihen hintereinander liegen und verschiedene Grade der Reife haben. Bei Maikäfer-Weibchen fand Audouin einen Behälter, in welchen das männliche Glied eindringt und den Samen ergiesst, der während des Aktes des Eierlegens in den Eiergang hinüberströmt. Ref. erkennt in diesem Behälter nur die Bursa copulatrix, das eigenthümliche receptaculum seminis des Maikäfers (s. dieses Archiv. 1837. pag. 402.) hat Audouin übersehen. Bei Pyralis vitana Fab. hat Audouin einen besonderen Gang für das Eindringen der Ruthe und einen davon getrennten für das Eierlegen bestimmten Gang gefunden, welche beide durch einen Seitenkanal in Verbindung stehen, eine Organisation, welche Ref. bei allen Schmetterlingen erkannt hat (s. dieses Archiv 1837. pag. 417.). Auch das Abreissen des Penis hat Audouin bei Pyralis vitana und Melolontha vulgaris beobachtet; dass aber auch bei der Biene der abgerissene Penis im Weibchen stecken bleiben soll, muss Ref. bezweifeln.

Die Larve von Buprestis mariana hat Loew genauer beschrieben.[3]) Das Auffallendste im Baue des Darmkanals derselben ist die sehr hohe Anheftung der Gallengefässe. Diese sind weisslich, kurz und liegen zwischen der Erweiterung des von Nahrungsmitteln aufgetriebenen Kaumagens und dem Anfange des Magendünndarmes zusammengefaltet. Der verkehrt birnförmige Kaumagen hat innerlich erhabene Hautleisten, welche sich auf der Aussenseite als leichte Vertiefungen bemerklich machen. Der Magendünndarm ist im Verhältniss zu den übrigen Darmtheilen äusserst lang und dicht mit Punktdrüsen besetzt. Die Länge des Magendünndarms, die Grösse und Muskulosität des Kaumagens, so wie die hohe Anheftung der Gallengefässe scheinen zu der schwer verdaulichen Nahrung dieser Larven in naher Beziehung zu stehen. Der Dünndarm und Mastdarm sind kurz und bilden eine einfache Schlinge, während der übrige Theil des Nahrungskanals ganz gerade verläuft.

Von Brandts sind die Mundtheile der Bienen, Wespen

---

1) Ref. hat sich schon oft Mühe gegeben, sowohl Flimmerbewegungen, als Cilien auf der inneren Fläche der Tracheen von Insekten zu erkennen, beides ist ihm jedoch noch nie gelungen.

2) Isis. 1841. pag. 643.

3) Entomologische Zeitung. 1841. pag. 34.

und anderer Hymenopteren einer genaueren Vergleichung unterworfen worden, auch machte derselbe auf den verschiedenen Bau der Zunge dieser Insecten aufmerksam [1]). Derselbe sah die Wände des Herzens am Pharynx in die Häute übergehen, welche die verschiedenen Theile des Kopfes und des übrigen Körpers umhüllen, wodurch der zwischen ihnen befindliche Raum mit der Höhle des Herzens zusammenhängt, so dass also die Flüssigkeit des Herzens von diesem in einen geschlossenen Raum hineingetrieben wird, wodurch nur allein der regelmässige Blutlauf möglich zu sein scheint. Unter dem Pharynx der Wespen entdeckte Brants eine rundliche Höhle, welche sich unter der Mundöffnuug nach aussen mündet, und von einer eigenen Klappe, Hypopharynx, geschlossen wird. Diese Mündung ist früher öfters von den Naturforschern für Mundöffnung angesehen worden. Es kömmt dieser von dem Hypopharynx geschlossene Behälter bei allen Wespenarten, bei Vespa Crabro, vulgaris, holsatica etc. und bei Odynerus vor, fehlt dagegen bei Crabro, Pimpla, Apis u. s. w. Brants betrachtet diesen Behälter als eine Art Kropf; er fand in demselben Holzfasern, Theile von Algen, von Spinnen und Schmetterlingsflügeln; der Cement, mit welchem die Vespiden die abgenagten Holzspäne zu ihren Zellen zusammenkitten, scheint nach Brants Vermuthung in diesem Behälter bereitet zu werden; die Apiden, welche den Stoff, aus welchem sie ihre Nester bauen, in ihrem Inneren bereiten, bedürfen daher keines solchen Kropfes. Die Mündung der Speicheldrüsen befindet sich nach Brants an der Oberseite des Rüssels und kann der Oeffnung des Behälters so genähert werden, dass der Speichelsaft in diesen ergossen werden und vielleicht zur Bildung des Cements dienen kann.

Ueber die Anhänge der vagina bei den Hymenopteren hat Ref. einige Mittheilungen gemacht [2]). Bei den weiblichen Grabwespen, Gallwespen, Ichneumoniden, Pseudoichneumoniden, Wespen und Bienen, denen das Receptaculum seminis niemals fehlt, besteht dasselbe aus einem Ductus seminalis, einer meist runden Samenkapsel und einer doppelten Glandula appendicularis. Die Samenkapsel ist entweder farbelos oder gelblich gefärbt. Im Ichneumon extensorius, confusorius und molatorius ist der Samengang mässig lang, welcher an seinem oberen Ende den gemeinschaftlichen Kanal der gepaarten und zuweilen gegabelten Anhangsdrüsen aufnimmt. Bei Lissonata

---

1) Tijdschrift voor naturlijke Geschiedenis en Physiologie. Uitgegeben door Van der Hoeven en De Vriese VIII. 1841. pag. 71.

2) Siebold: observationes quaedam entomologicae de Oxybelo uniglume et Miltogramma conica. 1841., pag. 5,

setosa zeigt sich der Ductus seminalis sehr kurz und das gegabelte Drüsenpaar dagegen äusserst lang. Cynips terminalis Quercus besitzt eine sehr kurze gepaarte Anhangsdrüse. In Ammophila sabulosa, arenaria, Gorytes mystaceus, Vespa vulgaris, Megilla pilipes, Bombus terrestris und in den Crabronen münden die beiden bald längeren, bald kürzeren Anhangsdrüsen dicht unter der Samenkapsel von beiden Seiten in den Samengang ein, ähnlich verhalten sich die beiden gegabelten Drüsen des Bracon denigrator. Bei Odynerus quadratus inserirt sich der gemeinschaftliche Gang der beiden Anhangsdrüsen in den Grund der Samenkapsel. Nysson trimaculatus ist nur mit einer einzigen Glandula appendicularis versehen. Ganz abweichend von diesem Typus verhält sich das Receptaculum seminis der weiblichen Blattwespen.

Hartig hat vortreffliche Beobachtungen über die Naturgeschichte der Gallwespen geliefert, ist aber in der Zergliederung dieser Insekten und besonders in der Deutung ihrer inneren Organe weniger glücklich gewesen [1]). Derselbe hält nämlich die zur Gattung Cynips gehörigen Thiere, unter welchen er bis jetzt keine Männchen hat entdecken können, für androgyne Thiere. Bei der Eröffnung einer androgynen (?) Cynips divisa fand derselbe die ganze Rückenhöhlung des Hinterleibes mit Eiern erfüllt, die weder unter sich, noch mit einem anderen Körper in Verbindung standen, wohl aber regelmässig geschichtet waren. Zwischen diesen Eiern am Afterende glaubt Hartig den Eierstock erkannt zu haben; hier fand derselbe nämlich einen birnförmigen zelligen Körper, aus welchem sich durch Vergrösserung einzelner Zellen die Eier entwickeln sollen, die sich nachher ablösen und so in die Bauchhöhle gerathen. Einen zweitheiligen Beutel, welchen Hartig bei Cynips divisa, ohnweit der Basis des Hinterleibes gefunden hat, erklärte derselbe für den Hoden. Dieser Beutel enthielt eine körnige Flüssigkeit, deren Einzeltheile sich lebhaft bewegten [2]).

1) Germar's Zeitschrift für die Entomologie. 1841., pag. 322.

2) Ref. kann diese Deutung der inneren Organe von Cynips divisa durchaus nicht gelten lassen. Die von Hartig zergliederten Individuen waren bestimmt sämmtlich nur Weibchen, in welchen Hartig den mit den Gallengefässen besetzten Darmkanal für ein Ovarium genommen hat. Der fragliche Hoden ist ebenfalls etwas anderes und die in diesem Organe enthaltene Flüssigkeit, in welcher Hartig nur die Molekularbewegungen von Elementarkörnern gesehen hat, ist bestimmt keine Samenflüssigkeit gewesen; diese hat Ref. in dem receptaculum seminis der weiblichen Cynipiden mit sehr beweglichen haarigen Samenfäden ganz deutlich erkannt und verweist in dieser Beziehung auf seinen Aufsatz: über das receptaculum seminis der Hymenopteren-Weibchen (Germar's Zeitschrift. 4ter Band, pag. 380).

Eine ausführliche anatomische Beschreibung der Perliden, besonders in Bezug auf ihre äusseren Organe hat Pictet geliefert [1]). Derselbe unterscheidet am Verdauungskanale von Perla bipunctata eine Speiseröhre, einen Kropf, Vormagen, Magen, einen Dünn- und Dickdarm und die Vasa urinobiliaria [2]). In der Larve und Puppe dieses Insekts sind diese Theile leicht zu erkennen, da sie von Nahrung strotzen, im vollkommenen Insekte dagegen, welches keine Nahrung zu sich nimmt, sind sie sehr eingeschrumpft und schwer zu unterscheiden. Der Vormagen ist durch eine geringe Einschnürung vom Kropfe getrennt und muskulöser als dieser, in seiner Mitte befinden sich zwölf hornige Zähne in einen Kreis gestellt. Dieser Zahnapparat wird bei der letzten Häutung mit abgestreift. Um die Basis des Vormagens liegen oft Blindsäcke herum, welche in diesen einmünden und mit ihren blinden Enden nach vorne gerichtet sind. Hierauf folgt ein ziemlich langer Magen mit sehr ausgebildeten Längsfalten aber schwachen Muskelwänden. Das untere Ende des Magens halten die zarten weisslichen Gallengefässe besetzt, deren Zahl sich vielleicht auf 50 belaufen mag. Der kurze Dünndarm verbindet sich in der Art mit dem Mastdarme, dass dieser nach oben noch einen kleinen Blindsack bildet. Bei den kleineren Arten der Perliden nimmt die Zahl der Gallengefässe ab. Bei der Gattung Chloroperla besitzt der Vormagen nur sechs blinde Anhänge, bei der Gattung Nemoura fehlen letztere sogar gänzlich. Als Typus für den Bau der Respirationsorgane der Perla-Larven hat Pictet Perla bipunctata benutzt. Hier erstrecken sich zwei grosse Hauptstämme der Tracheen von den Antennen bis zu den beiden Schwanzborsten durch den ganzen Leib hindurch. In diesen beiden Hauptstämmen vereinigen sich zwei Arten von Nebentracheen, nämlich die eigentlichen Kiementracheen und die Tracheen für die Organe überhaupt. Die drei Brustringe besitzen jederseits ein geschlossenes Stigma, welche sämmtlich von zarten weisslichen Büscheln von Cylindern umgeben sind, in welche sich die Tracheen als blinde Aestchen hineinstrecken. Pictet glaubt, dass, so wie eine Trachee in einen solchen cylindrischen Kiemenfaden eintritt, dieselbe ihren Spiralfaden verliert, und ihre Wände vollständig mit den Wänden der Cylinder verschmelzen, er konnte wenigstens in den letzteren mit dem Mikroskope keine doppelte Wandung erkennen. Mit diesen Kiemenbüscheln sind jedoch nur die Laren der grösseren Perliden versehen. Das

---

1) Pictet: histoire naturelle des Insectes Neuroptères. Ière monographie: Famille des Perlides. Genève. 1841.

2) Ebendas. pag. 77.

Nervensystem fand Pictet nach dem gewöhnlichen Typus organisirt.

Ueber das Eierlegen der Agrion forcipula, an welchem das Männchen sehr thätigen Antheil nimmt, hat Ref. seine Beobachtungen in Wiegman's Archiv niedergelegt.[1])

Eine vortreffliche Monographie der Podurellen haben wir Nicolet zu verdanken, in welcher ausser einer genauen Analyse der äusseren Organe dieser bisher sehr vernachlässigten Insekten auch die Anatomie der inneren Organe berücksichtigt worden ist.[2]) Das Nervensystem konnte Nicolet nur bei den langgestreckten Poduren genauer untersuchen. Dasselbe besteht aus einem doppelten Nervenstrange, welcher sich vom Kopfe bis zur Vereinigung des Thorax mit dem Abdomen hin erstreckt, wo es mit einem ovalen Ganglion endigt. Von diesem Ganglion begeben sich drei Nervenstränge, der eine in der Mittellinie des Körpers, die beiden anderen rechts und links in schiefer Richtung nach dem Hinterende des Leibes. Vor diesem vorhinerwähnten Ganglion liegen drei andere Ganglien, welche die beiden Nervenstränge untereinander verbinden. Die beiden ersten Ganglien bilden die eigentliche Gehirnmasse, während die dritte Nervenanschwellung als Ganglion thoracicum betrachtet werden muss. Das vordere grössere Gehirnganglion liegt oberhalb des Oesophagus und giebt die Nerven für die Antennen und Augen ab, das hintere kleinere Gehirnganglion liegt dagegen unterhalb des Oesophagus. Der Darmkanal verläuft ganz gerade durch den Körper und zerfällt in eine Speiseröhre, einen Kropf, Magen, Dünndarm und Mastdarm nebst Gallengefässen. Der Kropf ist eigentlich nur eine Erweiterung der Speiseröhre, der Magen besteht aus einem weiten Schlauche welcher vom hinteren Rande des Mesothorax bis zum Vorderrande des vorletzten Bauchsegmentes reicht und von dem Kropfe durch eine starke Einschnürung geschieden ist. Eine andere Einschnürung trennt den Magen da, wo sich die sechs Gallengefässe inseriren, von dem Dünndarme. Die äussere Magenhaut ist muskulös und besteht aus in weiten Zwischenräumen verlaufenden Längsfasern, zwischen welchen unregelmässige Querfasern liegen. Auf den sehr kurzen Dünndarm folgt ein ebenfalls kurzer, verkehrt birnförmiger Mastdarm, der sich allmählig bis zum After verschmächtigt. Die Respirationsorgane werden von zwei seitlichen durch den ganzen Körper verlaufenden Tracheenstämmen gebildet, von welchen sich sechs Paar

---

1) Wiegmann's Archiv a. a. O. pag. 205.

2) Nicolet: Recherches pour servir à l'histoire des Podurelles. Neuchatel, 1841.

weitere Luftsäcke nach innen begeben, während in dem ersten bis vierten Abdominalsegmente vier Paar Stigmen dieselben mit der äusseren Atmosphäre in Verbindung bringen. Der von vorne nach hinten stattfindende Kreislauf des Blutes wird von einem neungliedrigen Rückengefässe unterhalten, welches sich vom Kopfe der Podurellen bis zum Leibesende erstreckt. Die Bewegungen des Herzens und Blutes hören unter gewissen nachtheiligen Einflüssen zuweilen Stunden lang auf, werden aber später wieder normal fortgesetzt. Die Blutkörperchen haben theils eine sphärische, theils eine eiförmige plattgedrückte Gestalt. Die Organisation des Fortpflanzungsapparates konnte Nicolet nur sehr unvollkommen erkennen. Derselbe sah bei vielen weiblichen Podurellen Eierstöcke, während ihm die Eierleiter und äussere Geschlechtsöffnung gänzlich verborgen geblieben sind; die männlichen Generationsorgane hat derselbe ebenfalls nicht auffinden können. Ein eigenthümliches Organ, welches auf der Bauchseite in der Gegend des ersten Bauchsegments angebracht ist und nach den verschiedenen Gattungen der Podurellen bald einen zweilappigen, gabelförmigen Fortsatz, bald einen langen contractilen doppelten Cylinder vorstellt, wurde von Latreille zu den Generationsorganen gerechnet, worin ihm Nicolet, der an diesen Fortsätzen und Cylindern keine Oeffnung finden konnte, nicht beistimmen will. Die Gestalt und Farbe der Eier wechselt nach den verschiedenen Podurellenarten. Bei einigen Podurellen ist die äussere Eihülle glatt, bei anderen dagegen mit langen Haaren oder biegsamen Fortsätzen dicht besetzt. Diese Eihüllen besitzen die Eier noch nicht, so lange sie sich noch im Ovarium befinden, und scheinen erst beim Legen derselben gebildet zu werden. Die gelegten Eier bestehen aus dem Keimbläschen und dem Dotter mit seiner zarten Hülle und aus der äusseren derben Eihülle. Nach dem Legen der Eier scheinen Eiweiss und Dotter eine homogene Masse zu bilden, nach zwei Tagen zieht sich der Dotter von zwei Seiten zusammen, lässt hier das Eiweiss erkennen, während er an den übrigen Stellen die Hülle, welche ihn umschliesst, berührt; derselbe nimmt nun eine längliche Gestalt an, verdünnt sich an dem einen (Vorder-) Ende und verdickt sich an dem entgegengesetzten (Hinter-) Ende. Nach einiger Zeit erscheinen im Innern des Dotters mehrere Oeltropfen, der Dotter wird dunkler und zwei sich ausbildende Anschwellungen desselben deuten die künftigen Augen an. Der Dotter plattet sich jetzt etwas ab und erhält quere Einschnürungen, welche die später sich mehr entwickelnden Segmente abgrenzen; von jetzt ab treten Kopf und die sechs Extremitäten immer deutlicher hervor, der Dotter bildet am Rücken des

Embryo hin einen dicken Streifen, der sich nach und nach verdünnt und so vom Rücken aus den Embryo ernährt.

Ref. sprach in Bezug auf die merkwürdigen Strepsipteren die Vermuthung aus,[1]) dass die in den Wespen schmarotzenden und Eier bei sich führenden Strepsipteren-Larven die ungeflügelten Weibchen, die geflügelten Individuen die Männchen dieser Insekten seien.[2])

Als eine sehr verdienstliche Arbeit ist Loew's Unternehmen zu rühmen, die Geschlechtswerkzeuge der Diptern einer genauen Analyse zu unterwerfen.[3]) Als Bildungstypus der innern männlichen Genitalien der Zweiflügler werden ganz richtig folgende Theile von Loew angegeben: 1) zwei meist roth (rothbraun) gefärbte Hoden, 2) die beiden Vasa deferentia, 3) der gemeinschaftliche Ductus ejaculatorius und 4) die paarigen blinddarmartigen Schleimgefässe. Die mit vielgliedrigen Fühlern versehenen Diptern besitzen einen weit complicirteren Bau der inneren männlichen Geschlechtsorgane, der sich auf folgende Weise kurz karakterisiren lässt: dieselben bestehen nämlich 1) aus zwei Hoden, 2) zwei Samenleitern, 3) aus einem Anhangsgefässe, 4) einem Hodenbeutel, 5) einem gemeinschaftlichen Samenleiter, 6) aus zwei hodenförmigen Drüsen und 7) deren Ausführungsgängen nebst 8) Anhängen und 9) accessorischen Gefässen, 10) aus einer Samenblase, 11) einem Samengange und 12) zweien Schleimgefässen. Diesen höchstcomplicirten Bau, welchen die männlichen Geschlechtstheile der Scatopse besitzen, stellt Loew wohl mit Unrecht als Typus für die Diptern mit vielgliedrigen Fühlern auf ausserdem hat auch Loew einige Theile der männlichen Geschlechtsorgane von Scatopse unrichtig aufgefasst; Ref. erkennt nämlich in den accessorischen und hodenförmigen Drüsen nichts anderes, als die Fortsetzungen des ungeheuer langen, mehrmals auf und nieder gewundenen Ausführungsganges dieser Drüsen. Abweichend von diesen beiden Typen und vereinfacht erscheinen die männlichen Genitalien bei den Tabaniden und Leptiden, so fehlen bei Leptis scolopacea die beiden blinddarmartigen Schleimgefässe, dafür zeigt sich der untere Theil der beiden Vasa deferentia drüsenartig erweitert, wodurch der Mangel jener Drüsen einen Ersatz finden dürfte. Von anderen Abweichungen mögen noch folgende hier erwähnt werden: In Dasypogon cinctus und Asilus germanicus sind die langen cylinderförmigen Hoden in

---

1) Amtlicher Bericht über die Versammlung der Naturforscher und Aerzte zu Erlangen. 1841. pag. 139.

2) Ref. hat jetzt diese Vermuthung zur Gewissheit dargethan. S. Wiegmann's Archiv. Jahrg. 1843.

3) Loew: Horae anatomicae. Abth. I. Entomotomien. Hft. 1—3. Posen 1841.

Spiralwindungen aufgerollt, bei letzterer Raubfliege bilden ausserdem die beiden ungemein langen Schleimgefässe zwischen den Hoden ein fast unentwirrbares Knäuel. In Psila rosae finden sich zwei Paar ziemlich dicke knieförmig gebogene Schleimgefässe vor, von denen das untere Paar gabelförmig verästelt ist, mehrfach verästelt erscheinen dieselben Organe bei Trypeta signata. Einen recht merkwürdigen Bau zeigen die inneren Genitalien der Empis opaca, diese besitzen nämlich ausser den beiden einfachen Schleimgefässen noch zwei andere Anhänge, welche jederseits aus einer Reihe von vierzehn zarten Bläschen bestehen, aus deren jedem ein geschlängelter, äusserst feiner Kanal entspringt, alle diese Kanäle vereinigen sich dann zu einem gemeinschaftlichen Ausführungsgange. Zu den von Ref. früher angestellten Untersuchungen der inneren weiblichen Geschlechtstheile der Dipteren giebt Loew sehr reiche Beiträge,[1]) wobei derselbe ebenfalls die grosse Mannigfaltigkeit in der Form und Bildung des Receptaculum seminis beobachtete. Es lassen sich die bisher beobachteten Formen dieses Samenbehälters auf folgende Weise eintheilen: 1) Das Receptaculum seminis ist einfach; 2) Es ist doppelt; 3) Es besteht aus drei Kapseln, von denen zwei einen gemeinschaftlichen Ausführungsgang haben; 4) Es besteht aus drei Theilen, von denen der mittlere eine wesentlich andere Gestalt hat, als die beiden seitlichen; 5) Es besteht aus drei gleichen Theilen, deren besondere Ausführungsgänge sich zu einem gemeinschaftlichen vereinigen; 6) Es besteht aus drei gleichen Theilen, welche gesondert münden; 7) Es hat vier Kapseln, von denen die beiden mittleren einen gemeinschaftlichen Ausführungsgang haben. Loew stimmt im Ganzen der Ansicht des Ref. bei,[2]) dass das Receptaculum seminis zur Aufnahme und Aufbewahrung des männlichen Samens diene und beim Eierlegen denselben zur Befruchtung der Eier hervortreten lasse, will aber noch einen vollständigen Beweis für die Richtigkeit dieser Ansicht geführt wissen. Derselbe glaubt folgende Thatsachen in Beziehung auf die Geschlechtsorgane der Zweiflügler als vollkommen erwiesen aufstellen zu können: 1) Die Eierentwicklung in den Ovarien ist eine bloss vegetative, nicht in einem eigenen Lebensprincipe, sondern im Leben der Mutter wurzelnde; die Eier besitzen noch kein individuelles animalisches Leben bei ihrem Durchgange durch die Trompeten und den oberen Theil des Eiergangs; 2) An der Einmündungsstelle des Receptaculum seminis erlangen die Eier in der Regel die Fähigkeit zu einem individuellen animalischen

1) Loew: Entomotomien a. a. O. Heft 2. pag. 61 und Germar's Zeitschrift für die Entomologie. 1841. pag. 386.

2) Germar's Zeitschrift a. a. O. p. 395.

Leben, in einzelnen Fällen erhalten sie dieselbe nicht und sind für die Fortpflanzung der Art verloren; 3) Wenn die Eikeime an der Einmündungsstelle des Receptaculum seminis zu voller Animalisation gelangen, so lassen sich in dem Receptaculum selbst stets lebhafte Spermatozoen nachweisen; 4) Bei frisch ausgeschlüpften Weibchen lassen sich in dem Samenbehälter weder freie Spermatozoen, noch Spermatozoenbündel nachweisen; 5) Ausserhalb des Receptaculum seminis kommen Spermatozoen nur ausnahmsweise und meist ohne lebhafte Bewegung vor; 6) Während des Eierlegens vermindert sich der Inhalt des Samenbehälters. Loew glaubt übrigens nicht, dass der Inhalt des Samenbehälters nur aus Spermatozoen besteht, da die ganze Form dieses Organes zu deutlich den Karakter eines Aussonderungsorganes trägt, worauf auch die in anderen Insekten-Ordnungen so entschieden ausgebildete Anhangsdrüse desselben hindeutet. Derselbe frägt dann: Stammen die Spermatozoen des Receptaculum seminis wirklich aus dem männlichen Samen, oder findet eine Erzeugung derselben entweder allgemein oder in besonderen Fällen im weiblichen Organismus statt? Ueber diese nur als Fragen hingestellte Sätze spricht Stein sich bereits ganz bestimmt aus,[1]) worüber Ref., um sich nicht zu wiederholen, im nächsten Jahre Bericht erstatten wird.

Loew fand bei einer genaueren anatomischen Untersuchung der äusseren hornigen Anhänge der weiblichen Geschlechtsorgane besonders bei den Diptern einen auffallenden Nervenreichthum.[2]) Er betrachtet daher diese Anhänge mehr als Reizorgane und glaubt den sichersten Beweis für diese Meinung darin zu finden, dass sich überall, wo er den Lauf der Nerven mit Sicherheit weiter verfolgen konnte, eine Nervenverbindung mit den Ovarien nachweisen liess. Die zu diesen Reizorganen gehenden Nerven kommen nämlich vom letzten Knoten des Bauchnervenstranges, theilen sich weiter hin und ein längeres oder kürzeres Stück geht vor der Theilung als zurücklaufender Nervenast zu den Ovarien. Auch bei den männlichen Insekten dürfte ein Theil jener äusseren Organe, welche bisher als blosse Haltorgane betrachtet würden, für wahre Reizorgane gelten.

Ueber die Structur der Larven von Cecidomyia Pini maritimae, Populi und Pachygaster meromelas hat Léon Dufour

---

1) Fr. Stein: De Myriapodum partibus genitalibus, nova generationis theoria atque introductione systematica adjectis und dieses Archiv 1842. pag. 238.

2) Entomologische Zeitung. 1841. pag. 74.

seine Beobachtungen mitgetheilt,[1]) auch **Ratzeburg** hat die Metamorphose zweier Gallmücken beschrieben.[2])

Die unter dem Namen Gloionema paradoxum bisher zu den Algen gerechnete organische Masse wurde von **Berkeley** als eine von einer Tipulide herrührende Eierschnur erkannt,[3]) dieselbe Meinung hat auch Ref. ausgesprochen.[4]) Von **Léon Dufour** wird die Sarcophaga haemorrhoidalis in ihren drei Entwickelungsstadien beschrieben.[5]) In allen drei Stadien besteht das Nervensystem der Schmeissfliege nur aus zwei Hauptganglien, aus dem Gehirnganglion und dem Brustganglion. Beide Ganglien scheinen in der Larve und während des Anfangs des zweiten Entwicklungsstadiums verschmolzen zu sein, in den letzten Entwicklungsstadien sind beide Ganglien von einander getrennt und werden nur durch einen einzigen Faden (cordon rachidien) verbunden. Derselbe beschreibt hierauf das Tracheensystem und den Verdauungskanal dieses Insekts, und macht auf die Verschiedenheit des letzteren in der Larve und der vollkommenen Fliege aufmerksam. Die Fettmasse besteht in der Larve aus breiten Lappen und verwandelt sich in der Fliege zu einer losen körnigen Masse. Das Rückengefäss betrachtet **Léon Dufor** als ein Absonderungsorgan und läugnet daher auch den Kreislauf des Blutes bei den Insekten überhaupt, gegen welche Behauptung etwas einzuwenden Ref. kaum der Mühe werth hält.

Die Larve von Anthomyia canicularis, welche im menschlichen Darmkanale schmarotzte, hat **Farre** einer genauen Untersuchung unterworfen.[6]) Der Darmkanal derselben ist beträchtlich lang und vielfach verschlungen, besitzt vier kurze Speicheldrüsen und eben so viele Gallengefässe.

Die inneren Geschlechtstheile der weiblichen Individuen von Miltogramma conica fand Ref. ähnlich beschaffen wie bei Sarcophaga (**Fror.** Neue Not. No. 66. pag. 337.), diese Tachinarie ist lebendiggebärend, ihre Eier häufen sich unterhalb der Einmündung der drei Samenkapseln in einem herzförmigen

1) Annales des sc. nat. T. 16. pag. 257. und pag. 264.
2) **Wegmann's** Archiv a. a. O. pag. 233.
3) Annal's of natural history or magazine for zoology, botany and geology. Vol. VII. 1841. pag. 449.
4) Bericht über die Versammlung der Naturforscher in Erlangen a. a. O. pag. 137. Von **Kölliker** ist kürzlich (observationes de prima insectorum genesi 1842) diese Tipulide als Chironomus zonatus Schr. bestimmt worden.
5) Annales des sc. T. 16. pag. 5. und **Fror.** Neue Not. B. 20. pag. 337, auch Comtes rendus. T. 12. 1841. pag. 689.
6) The microscopic Journal, edited by D. Cooper. 1841. p. 129.

Sacke an, in welchem die aus den befruchteten Eiern entwikkelten Larven bis zu ihrer Geburt verharren.[1])

Anneliden. Von Costa wurden mehrere neue Anneliden aus dem Meerbusen von Neapel beschrieben und bei einigen auch anatomische Untersuchungen angestellt.[2]) Bei Terebella misenensis konnte derselbe die Blutcirkulation nicht allein in dem schön hellroth gefärbten Leibe, sondern auch in den gelben Tentakeln beobachten, in welchen der Blutstrom auf der einen Seite hinauf- und auf der anderen Seite hinabstieg. Zu der von Otto früher gegebenen Beschreibung des Siphonostoma diplochaetos lieferte Costa mehrere Berichtigungen. Zwischen den beiden Membranen, welche die allgemeine Hautbedeckung dieser Anneliden bilden, beobachtete Costa ein faseriges und zugleich eiweissartiges Parenchym, in welchem eine Menge drüsenartige Bälge mit langen gewundenen Stielen (Ausführungsgängen?) versteckt lagen. Die Beschreibung der inneren Organe dieser Organe ist dem Ref. durchaus undeutlich geblieben, zumal da die Bezeichnungen im Texte mit denen der Abbildungen fast gar nicht übereinstimmen. Eine andere neue Annelide, welche Costa Lophiocephala Edwardsii genannt hat, besitzt einen langen Oesophagus, einen langgestreckten Magen und einen wenig gewundenen Darm. Auf den beiden ersten Abtheilungen des Nahrungsschlauches pulsirt ein mit grünem Blute gefülltes Gefäss, welches nach den Seiten hin Zweige abgiebt. Eine Bauchvene bringt das Blut zu den die Mundöffnung umgebenden Kiemen und ein Rückengefäss führt dasselbe wieder aus denselben zurück. Bei der Beschreibung der übrigen Organe dieser Annelide ist der Zusammenhang der einzelnen Organe nicht angegeben, ebenso sind dieselben ganz willkührlich gedeutet und die sich darauf beziehenden schön ausgemalten Abbildungen unrichtig bezeichnet, so dass Ref. keinen deutlichen Begriff von dem inneren Baue dieser Annelide erlangen konnte.

Leuckart hat unter dem Namen Geoscolex einen sehr interessanten brasilianischen Regenwurm beschrieben,[3]) ohne jedoch das einzige Exemplar einer Zergliederung zu unterwerfen. Ueber das Phosphoresciren mehrerer regenwurmartiger Anneliden theilte Audouin einige Beobachtungen mit.[4])

Ein mit den Naiden verwandter Parasit des Ancylus wurde

---

1) Siebold: Observationes entomologicae. a. a. O. pag. 18.

2) Annales des sc. nat. T. 16. pag. 267 und l'Institut 1841. pag. 301 und Comptes rendus. T. 13. 1841. pag. 532.

3) Leuckart: zoologische Bruchstücke. Heft II. 1841. pag. 104.

4) Annales des sc. nat. T. 15. pag. 253. und Fror. Neue Not. B. 19. pag. 181.

von Vogt als Mulzia heterodactyla beschrieben und abgebildet.[1]) Es ist dieser Wurm als Nais vermicularis längst gekannt gewesen, und von Baer zuerst als Chaetogaster Lymnaei von Nais getrennt worden, daher der Name Mutzia wieder eingehen kann; ganz unpassend erscheint aber der Specialname heterodactyla, indem dieser fast auf alle Naiden übertragen werden könnte, da die Borstenfüsse dieser Anneliden selten in regelmässiger Anzahl an den Segmenten vorhanden sind, sondern immer hier und dort einzelne verloren gegangen und im Nachwuchs begriffen sind. Sehr merkwürdig sind an dieser Annelide, welche schon Dugés in der Kiemenhöhle von Ancylus fluviatilis schmarotzend gefunden hatte (Annales des sc. nat. T. 8. 1837. pag. 30.), zwei schleuderartige Organe zwischen Schlundkopf und Vormagen, welche ohne Zweifel die Respirationsorgane vertreten.

Ein merkwürdiges Thier, welches zwischen den Anneliden und Echinodermen in der Mitte steht, Echiurus vulgaris, ist von Forbes und Goodsir anatomisch untersucht worden.[2]) Die Mundöffnung dieses Thieres setzt sich in einen Kanal fort, der abwechselnd sackförmig eingeschnürt ist; am Oesophagus befinden sich sehr starke kreisförmige Muskelfasern. Die Athemsäcke öffnen sich zu beiden Seiten des Mastdarms in die Kloake und zeigen von den zahlreichen, in ihnen vertheilten Blutgefässen eine lebhaft rothe Farbe, auf ihrer Oberfläche sitzen eine Menge mikroskopischer Trichter auf, deren Aushöhlung lebhaft flimmert. Diesen gegenüber auf der inneren Fläche der einfachen, nicht verästelten Athemsäcke befinden sich eben so viele Beutel, in welche sich die gewimperten Trichter einziehen lassen. Ob aber zwischen der mit Seewasser gefüllten Körperhöhle des Thieres und den Respirationshöhlen eine direkte Verbindung stattfindet, konnte nicht nachgewiesen werden. Die Quer- und Längs-Muskelfasern der contractilen Athmungssäcke umschliessen bei ihrem sonderbaren wellenförmigen Verlaufe die Hälfte aller jener trichterförmigen Körper. Durch Kontraktionen des vorderen Körperendes wird das Seewasser der Leibeshöhle von vorne nach hinten getrieben, hier tritt dasselbe in die Kloakenhöhle und wird von da beim Schliessen des Afters in die Athemsäcke gedrängt. Das Gefässsystem besteht aus einem Bauchgefässe und einem den Rücken des Darmes einnehmenden Gefässstamme. Letzterer erscheint nach dem Tode stets mit Blut gefüllt und dürfte als Venenstamm

---

1) Dieses Archiv 1841. pag. 36.
2) L'Institut 1841. pag. 332. und Fror. Neue Not. B. 18. pag. 273.

zu betrachten sein; der Bauchstamm, welcher nach dem Tode stets leer ist und daher wohl eine Arterie bildet, wird aus Würzelchen, die von den Respirationssäcken kommen, zusammengesetzt. Diese Arterie begiebt sich nach dem Pharynx, bildet hier mehrere Gefässringe, und sendet einen starken Stamm gegen die Mitte des Pharynx, wo sich derselbe zu mehreren Säcken (Sinus) erweitert. Das Nervensystem umschliesst als einfacher Ring den Pharynx, aus welchem ein nicht knotiger Bauchnervenstrang nach dem hinteren Leibesende verläuft, während dieses Verlaufes giebt derselbe unsymmetrische Seitenäste ab. Die Geschlechtswerkzeuge bestehen aus vier Säcken, welche sich an der Bauchoberfläche ausmünden, und welche während der Fortpflanzungszeit sehr stark strotzen. Ihr Inhalt bildet dann eine milchweisse Flüssigkeit, in welcher ungemein lebhafte Spermatozoen wimmeln. Die vier Säcke der weiblichen Individuen wurden nie völlig angeschwollen gefunden. Die Samenthierchen sieht man als runde Körperchen abgebildet. Die Struktur der Thalassema Neptuni ist ganz wie bei Echiurus, nur erscheint der Nahrungsschlauch viel einfacher organisirt.

Eine früher erschienene interessante Abhandlung über Clepsine,[1]) welche dem Ref. erst jetzt zu Gesicht gekommen ist, muss hier nachträglich erwähnt werden; der Verfasser derselben, F. de Filippi, hat seine Untersuchungen an verschiedenen bei Pavia vorkommenden Clepsine-Arten angestellt. Derselbe sah das Blutgefässsystem mit dem verästelten Verdauungskanale an jedem blinden Ende des letzteren durch ein feines Gefässnetz in direkter Verbindung stehen. Von diesem Gefässnetze begeben sich Queräste nach den beiden grossen seitlichen Blutgefässen, wodurch also der Inhalt des Darmkanals unmittelbar in des Blutgefässsystem überströmen kann. Ein solcher inniger Zusammenhang des Blutgefässsystems und Verdauungsapparates findet bei Nephelis, Sanguisuga und Haemopis nicht statt, wohl aber bei Haemocharis. Filippi erklärt sich diese Organisation dadurch, dass bei Clepsine und Haemocharis, welche nur Blut anderer niederer Thiere (von Mollusken) in sich aufnehmen, diese Nahrung keines langen Aufenthalts im Darmkanale bedürfe, um assimilirbar gemacht zu werden, und daher nach kurzem Verweilen in demselben unmittelbar in das Blutgefässsystem übertreten könne. Es erhalten sich diese Hirudineen gleichsam durch eine Art Transfusion, was bei den übrigen Egelarten, welche ausser Blut auch andere kleine Thiere verschlucken, nicht geschieht. Das farbelose Blut der Mollusken nimmt bei

1) F. de Filippi: sopra l'anatomia e lo sviluppo delle Clepsine. Pavia 1839.

den verschiedenen Clepsinen, je nach ihrer Art, eine verschiedene Farbe an, bei Cl. complanata wird es braun, bei Cl. bioculata gelb, bei Cl. Carenae weiss, bei Cl. paludosa violett und bei Cl. sanguinea lebhaft roth. Ein besonderes Respirationssystem konnte Filippi bei Clepsine nicht auffinden und nimmt daher an, dass die Hautrespiration bei diesen Thieren ausreiche. Eine doppelte Reihe kleiner oblonger Drüsen, welche Filippi zwischen den seitlichen Blindkanälen des Darms von Cl. paludosa wahrnahm, schienen ihm den Respirationsbläschen von Sanguisuga und Haemopis nicht analog zu sein, da sie keine Ausmündung besassen und sie überhaupt den übrigen Clepsinen fehlten. Die Blindkanäle des Darmes variiren an Zahl und Gestalt nach den verschiedenen Arten von Clepsine. Derselbe beschreibt den Muskelapparat, welcher den Rüssel dieser Egel hervorstülpt, so wie das Nervensystem, suchte aber nach dem stomatogastrischen Nerven vergebens. Die männlichen Geschlechtstheile fand er bei Clepsine ziemlich einfach gebaut. Von der am vorderen Bauchtheile befindlichen männlichen Geschlechtsöffnung laufen, ohne Ruthe, zwei Kanäle nach hinten, kehren im Hinterleibe um und winden sich bis zum Maulende hinauf, wo sie sich als zarte Fäden verlieren. Nicht weit hinter der männlichen Geschlechtsöffnung befindet sich die weibliche, welche in zwei, ebenfalls sich seitlich herabwindende Kanäle führt, die sich im unteren Theile des Leibes verbinden und hier kleine blinde Anhänge abschikken. Die Zahl dieser Anhänge, deren Zweck dem Verfasser unbekannt geblieben ist, variirt nach den verschiedenen Arten von Clepsine. Die beiden Schläuche, welche die weiblichen Geschlechtsorgane darstellen, bestehen aus drei ineinander stekkenden Säcken oder Kanälen, von diesen bildet der äussere Kanal eine Ansa continua, welche beide Organe im Hinterleibe verbindet, in diesen stecken nun zwei Blindsäcke und in diesen wiederum zwei engere, gewundene Blindkanäle, deren untere Enden etwas erweitert sind. Wenn sich die Eier in den beiden letzteren Kanälen ausbilden, so verschmelzen die Wände der drei Kanäle auf jeder Seite untereinander und das Ganze nimmt die Gestalt eines zweiten verästelten Darmkanals an. Die Eier, welche wahrscheinlich während des Legens von der aus der oberen Geschlechtsöffnung hervorquellenden Samenflüssigkeit befruchtet werden, häufen sich auf der Bauchfläche der Clepsinen an und werden hier mit einer zarten Membran überzogen. Die Eier bestehen aus einer von zwei Hüllen eingeschlossenen Menge Dotterkügelchen, zwischen welchen Filippi kein Keimbläschen bemerken konnte. Bei der Entwicklung eines solchen Eies nimmt der Dotter eine abgeplattete Form an und zerklüftet in sechs Portionen, welche in ihrer

Mitte ein siebentes Dotterstück einschliessen. Hierauf zerklüften diese sieben Dotterstücke, das siebente mittlere zuerst, in kleinere und immer kleinere Stückchen, wodurch die ganze Oberfläche der Dottermasse zuletzt ein granulirtes Ansehen erhält. Es wird nun eine Stelle der Oberfläche als Cutis heller und durchsichtiger, welche sich allmählig weiter verbreitet; diese Stelle, von welcher die Bildung der Cutis ausgeht, entspricht der Mittellinie der Bauchfläche. Ein Punkt derselben wird zum Munde, von welchem sich nun auch die Cutisbildung in die Tiefe des Inneren erstreckt und den Darm abgrenzt. Ist die Abgrenzung nach aussen und innen vollständig geschehen, so fängt der Embryo sich zu bewegen an und sprengt zuletzt seine Umhüllung.

Die Entwicklung der Samenfäden bei Branchiobdella parasita hat Kölliker verfolgt.[1]) Er erkannte in den männlichen Geschlechtstheilen derselben körnige Kugeln von verschiedener Grösse, welche aus maulbeerartig aneinander hängenden kleineren Zellen zu bestehen schienen, in anderen waren diese Zellen von einer feinen Membran umgeben, dann fanden sich auch Kugeln vor, an welchen solche kleinere Zellen dicht aneinander um eine grössere Zelle herumlagen. Diese Zellen, welche zuweilen einen Kern in ihrem Inneren erkennen liessen, sind es nun, deren jede zu einem Samenfaden wird; man findet nicht selten, dass auf der einen Seite der grossen Zelle nur ein Büschel von Samenfäden zu sehen ist, während man zur Seite noch Zellen antrifft, welche im Auswachsen begriffen sind, und auf der dem Büschel entgegengesetzten Seite Zellen aufsitzen, mit denen noch gar keine Veränderung vorgegangen ist. Es trennen sich zuletzt fast alle entwickelten Samenfäden von der grossen Zelle ab; was nachher aus diesen verlassenen Zellen wird, hat Kölliker nicht erfahren können, er glaubt jedoch nicht, dass sie eine für die Bildung der Samenfäden wichtige Bedeutung haben, da er Zellenhaufen genug gefunden habe, welche keine solche grössere Zelle einschlossen, und doch ihre Entwicklungsstadien bis zu den Samenfäden durchliefen.[2]) Kölliker erklärt die drüsige Masse und die flaschenförmige Blase im 14ten Segmente der Branchiobdella für die männlichen Geschlechtsorgane, und zwar für den Hoden und die Samenblase,

1) Kölliker: Beiträge a. a. O. pag. 17.

2) Ref kann hierin Kölliker's Ausspruch nicht beistimmen und hält die grössere Zelle, um welche die Spermatozoen sich entwickeln, für einen nicht zufälligen, sondern wesentlichen Theil der Entwicklungskugeln, welchen er bei Hirudineen, Lumbricinen und Naïden niemals vermisst hat. (S. dieses Archiv. 1841. Jahresbericht pag. XCIII.)

obschon er eben so wenig, wie Henle, eine Verbindung zwischen beiden Theilen wahrnehmen konnte. Als weibliche Geschlechtstheile möchte er dagegen die Theile im 16ten Ringe betrachten.

Nach Kölliker finden sich die Samenfäden von Hirudo medicinalis in den Kanälchen des sogenannten Nebenhoden in den mannigfachsten Entwickelungsstadien. Vollkommen ausgebildet sind sie ganz feine Fäden, welche meistens in lokkenförmigen Büscheln beisammenliegen. Bei einzelnen dieser Büschel kann man die Samenfäden nicht erkennen, sie scheinen aus einer homogenen Masse zu bestehen, es sind dies noch nicht gehörig entwickelte Samenfäden: Büschel, welche aus anfangs runden körnigen Haufen hervorgehen, welche sich entweder nach zwei Seiten oder nach einer Seite hin verlängern und in Faserbüschel verwandeln. Ausser diesen Körpern traf Kölliker in der Flüssigkeit der Nebenhoden zahlreiche Kugeln an, welche einen Kern und dunkle Körnchen enthielten. Diese verschiedenen Bestandtheile der Flüssigkeit des Nebenhoden finden sich auch in den sogenannten Hodenbläschen vor. Die Organe, welche hinter dem Schlauche des Penis liegen, betrachtet Kölliker als zwei Eierstöcke und Uterus. Bei Pontobdella erkannte derselbe in den acht rundlichen, zu den Seiten des Nervenstranges gelegenen Bläschen körnige mit einem Kerne versehene Kugeln und dazwischen andere, aus denen sich allmählig Fasern hervorbildeten.

Quatrefages hat an einer neuen, sehr durchsichtigen Nemertesart das Nervensystem und die Blutgefässe erkannt.[1]) Das erstere bildet zu beiden Seiten der Speiseröhre zwei birnförmige Ganglien, welche durch ein einfaches Querband verbunden sind. Es treten aus diesen Ganglien vier Nervenfäden nach vorne hervor, von welchen zwei bis zu den beiden grossen Augen verfolgt werden konnten; nach hinten schicken dieselben Ganglien jederseits einen langen Faden bis zum Schwanzende herab, wo sich beide vereinigen, ohne eine Anschwellung zu bilden. Das Blutgefässsystem besteht aus zwei Seitenstämmen und einem mittleren Stamme, welcher auf dem Darmkanale liegt. Dujardin konnte diese Organisation bei einer ähnlichen aber anderen Art von Nemertes bestätigen.

Ref. machte seine Beobachtungen über Planarien-Eier bekannt.[2]) Derselbe konnte in den grossen braunen Eihüllen,

---

1) L'Institut. 1841. pag. 427.

2) Bericht über die Verhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1841. pag. 83, auch Fror. Neue Not. Bd. 18. pag. 86. und l'Institut. 1841. pag. 213.

in welchen sich mehrere Planarien zugleich entwickeln, keine Eierkeime oder Keimbläschen auffinden. Der ganze Inhalt besteht aus einer zahllosen Menge kleiner von einer farblosen Feuchtigkeit umgebenen Dotterkugeln. Die Gestalt dieser Dotterkugeln ist eine ganz eigenthümliche, sie sind rund oder oval und bestehen aus einer eiweissartigen Masse, zwischen welcher eine von dieser verschiedene, äusserst feinkörnige Masse und ein eigenthümliches grösseres rundes Körperchen von gelblicher Farbe eingesenkt liegt. Von diesen Dotterkugeln zerschmelzen einzelne Gruppen zu grösseren runden Kugeln, in welchen die eiweissartige Masse, die feinkörnige Masse und die gelblichen Zellen noch längere Zeit zu unterscheiden sind. An einer Stelle der Kugeln bildet sich ein contractiler Schlundkopf mit einer Mundöffnung aus, die Oberfläche der Kugeln überzieht sich mit einem Flimmerepithelium und nun geht das Wachsthum der Kugeln durch Verschlucken der noch übrigen Dotterkugeln vor sich. Höchst merkwürdig sind die eigenthümlichen Lebensäusserungen, welche Ref. an den einzelnen Dotterkörperchen beobachtete; diese bewegten ihren Inhalt unaufhörlich peristaltisch und antiperistaltisch hin und her, schwollen aber im Wasser auf, erstarrten und platzten zuletzt, wobei die eiweissartige Masse sich schnell im Wasser auflöste, während die feinkörnige Masse und die gelbliche Zelle der zerplatzten Dotterkugel im Wasser frei liegen blieb.

Ein Werk von Duvernoy, welches die Anneliden im Allgemeinen behandelt, [1]) ist dem Ref. bis jetzt nicht zu Gesicht gekommen.

Mollusken. Eine gedrängte Schilderung des anatomischen Baues der Mollusken im Allgemeinen hat Owen geliefert. [2]) Das Nervensystem der verschiedensten Mollusken wurde von Garner untersucht und von den niedrigsten Thieren bis zu den höher entwickelten Thieren dieser Klasse verfolgt. [3]) In Phallusia intestinalis liegt ein gelblich gefärbtes Ganglion auf der Muskelhaut zwischen den beiden Körperöffnungen. Eine Parthie Nervenfäden umgiebt die Kiemenöffnung und tritt zu den Tentakeln, eine andere Parthie derselben begiebt sich zu der Muskelschicht, zum Mantel und zur Mundöffnung. Die im unteren Theile der Phallusia am Darme vorkommenden eigenthümlichen Körper, welche Meckel für Ganglien

---

1) Duvernoy: considérations sur les animaux articulés, sur les limites de ce type et sur la place, qu'il doit occuper dans les cadres de la méthode naturelle. Paris 1841.

2) Cyclopaedia of anatomy and physiology. Vol. III. pag. 363.

3) Transactions of the Linnean society. Vol. 17. pag 485. On the nervous system of molluscous animals, by R. Garner.

gehalten hat, sind vielleicht, nach Garner's Vermuthung, Eierstöcke. Alle Bivalven, welche mit einem Fusse versehen sind, besitzen drei Ganglien-Paare, denjenigen Bivalven aber, welchen der Fuss fehlt, z. B. den Ostreen, fehlt auch das Ganglion inferius oder pedale. Das Ganglion posterius liegt immer zwischen den Branchien in der Nähe des Schliessmuskels und ist hauptsächlich Kiemennerv; in denjenigen Bivalven, in welchen die Kiemen vereinigt sind, z. B. bei Ostrea, Pholas, Mactra und Mya, ist dieses Ganglien-Paar zu einem einzigen Körper verschmolzen; in Modiola, Pecten, Mytilus etc., in welchen die Kiemen getrennt sind, bleibt auch das Ganglien-Paar getrennt und nur ein quer herüberlaufender Nervenast verbindet die beiden Ganglien. Dieses Kiemenganglion giebt da, wo ein Sipho vorhanden ist, an diesen gewisse Nervenfäden ab und versorgt auch den hinteren Theil der Eingeweide und den hinteren Schliessmuskel mit einigen Aesten. Mit dem vorderen (Labial-) Ganglien-Paare steht das Kiemenganglien-Paar durch zwei Aeste in Verbindung. Das Labialganglion-Paar versieht die Tentakeln, den vorderen Theil der Eingeweide, den Mantel und den vorderen Schliessmuskel mit Nerven. Dieses Ganglion-Paar verschmilzt übrigens niemals und es sind die beiden Nervenknoten desselben immer durch einen Querast verbunden, welcher über die Mundöffnung hinweggeht, und bei Pecten, Ostrea, Modiola, Mytilus einen weiten Bogen bildet, während er bei Pholas nur einen flachen Bogen und in Mactra eine ganz kurze Queranastomose darstellt. Ist ein Ganglion pedale vorhanden, so tritt das Labial-Ganglion durch einen Ast mit demselben in Verbindung. Gewöhnlich ist das Nervensystem der Bivalven symmetrisch gebaut, bei denjenigen Muscheln, bei welchen die beiden Schalen ungleich gebildet sind, z. B. bei Ostrea und Anomia ist auch das Nervensystem unsymmetrisch gebaut. Garner erwähnt zugleich jener glänzenden smaragdähnlichen Körper, welche bei Pecten, Spondylus und Ostrea am Rande des Mantels sitzen, aus einem Nerven, einer Pupille, einem Pigmente, einem gestreiften Körper (striated body) und einer Linse bestehen und als Augen betrachtet werden müssen. Mit Ausnahme der Tunikaten bildet die Centralmasse des Nervensystems um das obere Ende des Darmkanals einen Ring, dessen Lage bei den Gasteropoden sehr variirt. Bei Helix befindet sich dieser Ring nahe an den Lippen, bei Eolidia hinter dem muskulösen Pharynx, bei Buccinum ist dieser Ring noch weiter nach hinten gerückt und umfasst den Oesophagus, und bei einer Art der Purpura liegt er sogar hinter dem Magen. Bei Patella befindet sich ein Suboesophagial-Ganglion, welches die Kauwerkzeuge mit Nerven versorgt, mit dem Cerebral-Ganglion nicht unmittel-

bar in Verbindung, sondern zwei besondere für die Lippen bestimmte Ganglien vermittelt jene Verbindung. Bei Chiton ist zwar die Central-Nervenmasse ein geschlossener Ring, da aber diesem Gasteropoden die Tentakeln und die Augen fehlen, so sind auch an dem Nerven-Ringe keine Ganglien für dieselben vorhanden, während die Fuss- und Branchial-Ganglien da sind. In Scyllaea ist der musculöse Fuss fast verschwunden und die Branchien sind hier auf dem Rücken angebracht, der Nervenring dieses Thieres besitzt daher nur Supraoesophageal-Ganglien. In Bullaea sind die Ganglien für den Fuss und Mantel von einander getrennt, für die Kiemen ist, wie bei Aplysia ein hinteres Ganglion vorhanden, welches aber nicht mit der Cerebral-Ganglienmasse, sondern mit dem Mantel-Ganglion sich verbindet. Bei den Gasteropoden mit spiralig gewundenem Leib variirt das Nervensystem ausserordentlich. Im Allgemeinen entspringen vom oberen Theile des Ganglion-Ringes vier Nerven, zwei äussere Mantelnerven und zwei innere pneumogastrische oder Branchiovisceral-Nerven, von welchen bald der eine, bald der andere (bald rechts, bald links) ein Ganglion bildet. Von Gehörwerkzeugen, obgleich aus Versuchen hervorgeht, dass die Gasteropoden hören, konnte Garner nichts auffinden. Garner macht darauf aufmerksam, dass das Nervensystem der Cephalopoden sich dem der Fische nähere. Der Nervenring, welcher den Oesophagus der Cephalopoden umgiebt, ist durch eine Art Dura mater vom Oesophagus getrennt; Garner beschreibt hierauf das Nervensystem von Sepia sehr genau und vergleicht dasselbe mit Loligo und Octopus. Die eigentliche Retina, welche innerhalb des Pigments liegt, fand Garner sehr zart; sie wird daher leicht übersehen und kann mittelst verdünnter Salpetersäure sichtbar gemacht werden; wie dieselbe mit der ausserhalb des Pigments liegenden Retina in Verbindung steht, konnte Garner nicht ausfindig machen.

Ref. hat einige Bemerkungen über das Central-Nervensystem der Gasteropoden geliefert.[1]) An der ringförmigen Centralmasse des Nervensystems dieser Mollusken lassen sich nämlich drei Portionen unterscheiden, eine obere und eine untere, welche letztere immer die grösste ist, und zwei Seiten-Portionen, welche die obere und untere Portion mit einander verbinden. Die untere Portion besteht aus mehreren Ganglien-Anschwellungen, welche unter sich durch Kommissuren zu einem zweiten Ringe vereinigt sind. Diese Ganglien bilden gewöhnlich drei Paar Anschwellungen, von welchen das vorderste Paar das grösste ist. Bei einigen Arten von Helix

1) Wiegmann's Archiv. 1841. pag. 148.

und Limax sind die Ganglien-Paare dieser unteren Portion des Centralnervensystems so dicht aneinander gerückt, dass sie unter einander verschmolzen erscheinen. An dieser untern Portion fand Ref. ein eigenthümliches gepaartes Organ, welches derselbe als Gehörwerkzeug nachzuweisen versucht hat. Es besteht dieses Organ aus vollständig geschlossenen Kapseln, deren Wände durchsichtig sind. Beide Kapseln liegen auf der hinteren Wölbung des vorderen Ganglion-Paares der unteren Central-Nervenportion dicht auf. In der Höhle der beiden Kapseln sind eine Menge oft kaum zu zählender, glasheller, krystallinischer Körperchen eingeschlossen, welche aus kohlensaurem Kalke bestehen. Diese Otholiten der Gasteropoden oscilliren, so lange sie sich in der unverletzten Gehörkapsel befinden, so lebhaft, dass man glauben sollte, sie würden durch ein wirbelndes Flimmerepithelium, welches die innere Wand der Kapseln auskleide, durcheinander geworfen, es ist aber Ref. damals nicht gelungen, Wimperorgane in den Kapseln wahrzunehmen.[1]) Ref. konnte diese Gehörorgane schon bei den zum Ausschlüpfen reifen Embryonen der Gasteropoden erkennen. Mit diesen Organen stimmen nun auch jene eigenthümlichen Organe überein, welche Ref. schon früher in den Bivalven entdeckt hat (s. d. Archiv. 1838. pag. 49.), welche nur einen Otolithen in jeder Gehörkapsel enthalten, und in ihrem Baue eine auffallende Aehnlichkeit mit dem noch wenig entwickelten Gehörorgane von Fischembryonen zeigen. Ref. beschreibt bei den verschiedenen Gasteropoden die Gestalt und Lage der Gehörkapseln, welche Beschreibung durch Krohn bestättigt wird;[2]) auch dieser Forscher beobachtete die eigenthümliche Bewegung der Otolithen in den Gehörkapseln der Mollusken, ohne diese Erscheinung von vibrirenden Wimpern herzuleiten. Er fand diese Organe bei Paludina vivipara sehr stark entwickelt und schon mit blossem Auge sichtbar. Sie sind hier von den unteren Ganglien des Schlundringes ganz getrennt und liegen, wie bei Pleurobranchaea, in der Nähe des äusseren Randes derselben. Jede Gehörkapsel der Paludina besteht aus zwei Membranen und erhält einen Gehörnerven vom Schlundringe, welcher aus der Kommissur zwischen den unteren und oberen Nervenknoten entspringt.

Die merkwürdigen kontraktilen Farbenzellen der Cephalo-

---

1) Wagner vermuthet, dass diese Bewegungen der Otolithen doch wohl von Flimmerbewegungen herrühren möchten (Lehrbuch der speciellen Physiologie 2te Aufl. 1843. pag. 358). Ganz neuerdings hat sich Kölliker überzeugt, dass diese Bewegungen wirklich durch äusserst zarte Wimpern bewirkt werden (s. Fror. Neue Not. 1843. B. 25. p. 133.

2) Fror. Neue Not. 1841. Bd. 18. pag. 310.

poden wurden von R. Wagner genauer beschrieben[1]) und sehr schön abgebildet.[2]) Er hat dieselben bei Octopus, Loligo, Sepia und Sepiola beobachtet. Der Zellenkarakter der Chromatophoren spricht sich an denselben ganz deutlich aus. Die Hautbedeckung von Octopus sah Wagner auf folgende Weise zusammengesetzt. Die Oberhaut bestand aus einem kernhaltigen Pflasterepithelium, unter welchem eine Schicht cylindrischer Körperchen lag, unter dieser befand sich eine Schicht rostfarbener Pigmentzellen und darunter eine Schicht gelber Pigmentzellen. Erstere wurden in ihrer stärksten Kontraktion ganz schwarz, bei der allmähligen Ausdehnung, wobei sie zackige Ränder erhielten, nahmen sie eine immer blasser werdende Rostfarbe an; die gelben Pigmentflecke, obwohl weniger beweglich, verhielten sich ähnlich. Wagner macht hierauf auf eine Reihe von Bewegungsphänomen aufmerksam, nämlich auf die Zellensaftrotation, Flimmerbewegung, Bewegung der Spermatozoen und diese kontraktilen Farbenzellen, welche mit der Muskelbewegung nichts zu thun haben.

Eine histor. Zusammenstellung der Schicksale der famosen in den männlichen Geschlechtsorganen der Cephalopoden sich erzeugenden sogenannten Needham'schen Körper hat Leuckart unternommen[3]) und nach Aufzählung der verschiedenartigsten Meinungen, welche über diese Körper ausgesprochen wurden, hat derselbe als Folge der neuesten Untersuchungen, (unter welchen die des Ref. in dessen Beiträgen zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere. 1839. pag. 51. nicht erwähnt ist), das Resultat erlangt, dass jene famosen Maschinen wirkliche, höchst sonderbar construirte Samenbehälter sind, welche eigenthümlicher, jedoch nach mechanischen Gesetzen hervorgebrachter Bewegungen fähig sind, und deren Samenflüssigkeit Körperchen enthält, die als wirkliche Spermatozoen, ähnlich denen anderer Thiere, erkannt wurden. Diese Samenbehälter scheinen verschiedene Entwicklungsstadien zu durchlaufen und werden im Zustande der Reife ohne Zweifel von den Männchen in die weiblichen Geschlechtsorgane ejaculirt, hängen sich hier an, öffnen sich und befruchten so die Eier der Weibchen. Lallemand und Milne Edwards fanden die Spermatozoen der Cephalopoden in den Hoden frei von Schläuchen, welche sich erst in den Samen-Ausführungsgängen um die Spermatozoen herumbilden;[4]) die Bewegung dieser Samenschläuche werden

---

1) Wiegmann's Archiv. 1841. B. 1. pag. 35.
2) Wagner's zootomischer Atlas. a. a. O. Taf. 29.
3) Zoologische Bruchstücke. II. a. a. O. p. 93.
4) Annales des sc. nat. T. 15. pag. 83.

nach Lallemand's Beobachtungen immer nur in Folge von Endosmose erzeugt.

Van Beneden hat Gelegenheit gehabt, die Entwicklung von Sepiola zu beobachten.[1]) Die einzelnen Eiertrauben dieses Cephalopoden enthalten eine ansehnliche Zahl von Eiern, in diesen entwickelt sich der hinterste Theil des Thieres zuerst, wobei der Dottersack mit dem Oesophagus in Verbindung steht; der Dottersack schnürt sich allmählig vom Oesophagus ab, diese Abschnürung verlängert sich zu einem Stiel, welcher dicht über der Magenerweiterung in die Speiseröhre einmündet, und zwischen den Armen aus dem Kopfende hervorgeht. Derselbe Forscher war auch im Stande, die Entwicklung der beiden Kiemen von Sepiola aus einfachen Gefässschlingen zu verfolgen.

Valenciennes hat an dem Thiere von Nautilus Pompilius eine mit Papillen besetzte konische hohle Röhre gefunden, die in ihrem Innern eine gefaltete Membran enthält, und höchst wahrscheinlich ein Riechorgan ist [2]). Die von Owen für Geruchsorgane angesprochenen, an der Basis der inneren Tentakeln befindlichen Membranen hält Valenciennes dagegen für Geschmacksorgane. Das Pericardium fand derselbe um das Herz in sechs Taschen gefaltet, von welchen sich eine jede an der Basis der Kiemen in die grosse Athmungshöhlung des Thieres öffnete. Die Arme desselben besitzen Scheiden, welche den Saugnäpfen analog sind, und aus welchen Fühlfäden hervorragen. Zwei starke Muskeln befestigen das Thier an die Schale und unterstützen den Trichter, der von der zurückgeschlagenen Falte gebildet wird, welche im Innern das zungenförmige Organ enthält, durch welche das Eindringen des Wassers in die Athmungshöhle verhindert wird. Die fleischige Röhre, welche sich im Sypho hinabsenkt, setzt sich durch alle Windungen fort, und ist mit einer kalkig-gelatinösen Membran umgeben, die aus der Röhre selbst ausgeschieden wird.

Nach Valenciennes Meinung bewegt sich ein Nautilus mittelst seiner langen und dicken Arme, die zu einer Art von Fuss verbunden sind, und von dem Thiere dazu benutzt werden, um sich, wie Lymneus und Planorbis, unter der Oberfläche des Meeres fortzuschieben.

Eine Anatomie der Limacina arctica ist von Van Bene-

---

1) Nouveaux mémoires de l'académie roy. des sciences de Bruxelles. T. XIV. Recherches sur l'embryogénie des Sépioles par Van Beneden.

2) Bericht über die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1841. pag. 55. und Fror. Neue Not. B. XVII. pag. 265.



den geliefert worden [1]). Die Hauptnervenmasse dieses Pteropoden ist unter dem Oesophagus gelegen und besteht aus vier Ganglien, die über der Speiseröhre gelegene Nervenmasse stellt nur eine einfache Commissur dar. Die in der Mitte der beiden vorderen Ganglien wahrzunehmenden zwei schwarzen Flecke werden als Rudimente der Ohren betrachtet; der nervus sympathicus wird durch zwei besondere Ganglien repräsentirt, welche die Mundhöhle mit Nervenfäden versehen. Die Flügel dieses Thieres werden aus drei Muskelschichten zusammengesetzt. Die Mundhöhle ist mit hornigen Häckchen besetzt, der lange Oesophagus geht in eine muskulöse Magenerweiterung über, von welcher der Darm sich rechts zur Kiemenhöhle begiebt und in diese einmündet. Die grünliche Leber ist nicht gelappt und füllt den unteren Theil des Gehäuses aus. Speicheldrüsen hat Van Beneden in Limacina nicht auffinden können. Das Ovarium füllt die hintersten Windungen der Schale aus, von demselben geht ein langer Ovidukt aus, der nach unten erweitert und in ein eigenthümliches Organ übergeht, welches Van Beneden als Testikel betrachtet. Dieses Organ steht mit einer auf dem Nacken des Thieres befindlichen Tasche in Verbindung, in welcher zwei Blindsäcke vorhanden waren; den einen derselben deutete Van Beneden als Purpurbeutel, den anderen möchte er für den Hoden erklären, wenn man die untere Erweiterung des Ovidukts nicht als Hoden gelten lassen wollte; die Mündung der Tasche befindet sich auf dem Nacken des Thieres, etwas nach rechts unter dem freien Rande des Kiemensackes. Ein eigenthümliches Reitzorgan liegt vor dieser Tasche und hängt mit den vorhin erwähnten Geschlechtsorganen nicht zusammen, es besteht dasselbe aus einem hohlen birnförmigen Körper, der in seinem erweiterten Grunde einen festen runden und nach vorne zugespitzten Körper enthält und neben dem zwischen den Flügeln befindlichen Tuberkel rechts nach aussen mündet.

Von Delle Chiaje sind über Conus rusticus folgende anatomische Bemerkungen geliefert worden [2]). Nachdem die zahnlose Speiseröhre dieser Schnecke durch den Schlundring

---

1) L'Institut, 1841, pag. 265 und nouveaux mémoires de l'Acad. de Bruxelles a. a. O. Memoire sur la Limacina arctica par Van Beneden. S. auch Comtes rendues, T. XII., pag. 174.

2) Atti della reale academia della scienze di Napoli, Vol. IV. 1839, pag. 197. Osservazioni anatomiche e fisilogiche su molluschi. Da Ref. wegen der so schwer zugänglichen italienischen Literatur sehr spät mit einigen früheren Arbeiten des Delle Chiaje und Costa bekannt geworden ist, so konnten dieselben erst jetzt im Jahresberichte berücksichtigt werden.

getreten ist, und einen Kanal von einer ovalen Speicheldrüse empfangen hat, erweitert sich dieselbe zu einem Magen, von welchem ein S förmig gebogener Darm hervortritt und auf der rechten Seite ausmündet; vor dem After ragt die Ruthe hervor, von welcher das vas deferens durch die Leber hindurch zum Hoden läuft. Der Uterus der Weibchen erscheint auf seiner inneren Fläche faltig, und steht durch einen gewundenen Ovidukt mit dem Ovarium in Verbindung. Auf der linken Seite hinter der Kiemenhöhle liegt das Herz mit dem Herzohr, dessen Aorta sich in einen hinteren, für die Leber bestimmten Ast und in einen andern Ast theilt, welcher den Magen, die Speiseröhre, den Rüssel u. s. w. mit Blut versorgt. Aus den beiden Seitenganglien des Schlundringes treten Aeste nach hinten und bilden dort ein besonderes Ganglion, welches der Leber und den benachbarten Theilen Nervenfäden mittheilt, ausserdem bilden mehrere Nerven, welche vom rechten Seitenganglion des Schlundringes herkommen, noch drei kleinere Ganglien. Im Fusse des Thieres fand Delle Chiaje einen Wasserbehälter, welcher zwei Kanäle nach hinten und vier dergleichen nach vorne sendet. Bei Cypraea pyrus sah Delle Chiaje paarige Speicheldrüsen vor dem Magen in die Speiseröhre einmünden, an der auf der linken Seite angebrachten Kiemenhöhle bemerkte derselbe einen appendix branchialis von dreieckiger Gestalt; der sehr lange Rüssel kann von dem Thiere eingezogen werden, und ist in seiner Höhle mit einer dreifachen Längsreihe von Zähnen ausgekleidet, deren beide äussere Reihen aus grossen gekrümmten Zähnen und deren mittlere Reihe aus kleinen geraden Zähnen bestehen. Die Leber nimmt mit ihren zwei Gallengängen den grössten Theil der Windungen ein, und bei den männlichen Individuen liegt auf derselben der vielfach geschlängelte Hoden, dessen vas deferens sich nach vorne rechts in den penis begiebt, während bei den Weibchen an derselben Stelle das nach der Verschiedenheit der Entwicklung bald weisslich, bald rosenroth gefärbte Ovarium liegt, und einen engen Ovidukt absendet, welcher sich weiterhin zu einem Uterus erweitert und neben dem Rectum nach aussen öffnet. Auch im Fusse dieser Schnecke bemerkte Delle Chiaje wasserführende Kanäle mit einem centralen Behälter, ebenso fand derselbe das Herz links gelagert mit einem nach vorne und einem nach hinten verlaufenden Aortenstamme. Der Rüssel wird durch einen sehr complicirten Muskelapparat bewegt. Der Schlundring besitzt nur links ein einziges Ganglion, welches Nerven an den Kopf, an die Augen, die Tentakeln, an den Oesophagus und Rüssel abgiebt. Mit diesem grossen Kopfganglion hängen links zwei kleinere Ganglien zusammen, von welchen ein Nervenfaden sich nach hinten begiebt und dort zu

einem Ganglion anschwillt; in der Nähe desselben liegt ein zweites Ganglion, welches links mit dem grossen Kopfganglion und rechts mit dem einfachen Schlundringe durch Nervenfäden in Verbindung steht. Beide Ganglien versorgen den Fuss mit Nerven. Von den Venen wird ein blasiges oder traubenartiges Organ gebildet, von welchem ein Blutgefäss zu den Kiemen, ein anderes zu dem dreieckigen appendix branchialis übergeht.

Eine vergleichende Uebersicht der Variationen in der Zahnform und in dem Baue der Geschlechtstheile hat Erdl von mehreren Helicinen geliefert und schön bildlich dargestellt [1]), wir verweisen auf die Abbildungen selbst und heben nur einige merkwürdige Abweichungen daraus hervor. Bei Helix candidissima und nemoralis erscheint der Anhang der gestielten Blase sehr kurz, bei Helix vermiculata ist derselbe dagegen ausserordentlich lang, während er in Helix rhodostoma und fruticum ganz fehlt. In Helix algira tritt dieser Anhang nicht aus dem Stiele der vesicula pedicellata, sondern aus der Blase selbst hervor. Die beiden drüsigen Anhänge, welche mit dem Pfeilsacke in einer besondern Beziehung zu stehen scheinen, bilden in Helix adspersa, lactea, naticoides und vermiculata vielfach verästelte Blindkanäle, bei Helix alobostrites und hieroglyphicula ist die Zahl der Aeste dieser Drüsenbüschel sehr vermindert, in Helix nemoralis sind nur drei Blindkanäle auf jeder Seite vorhanden und in Helix lapicida, personata und arbustorum werden sie von zwei einfachen Blindkanälen repräsentirt, während in Helix algira und Bulimus decollatus diese Drüsenanhänge ganz fehlen, auch in Helix fruticum und candidissima scheinen diese Drüsenanhänge zu fehlen, wenn nicht etwa ein einfacher rundlicher kurzgestielter Körper ihre Stelle vertritt. Der Pfeilsack fehlt bei Helix personata, candidissima und algira.

Bei Turbo neritoides bieten nach Kölliker's Beobachtungen die Totalbewegungen der Samenfaden-Büschel ein herrliches Schauspiel dar [2]); es kommen in der Samenflüssigkeit dieser Schnecke Körnerhaufen vor, um welche sich 5 bis 6 Samenfaden-Büschel mit ihren freien Enden angelegt haben, und so sternförmige Figuren bilden. Kölliker glaubt, dass sich diese Figuren erst, nachdem die Samenflüssigkeit mit Wasser verdünnt worden, bildeten, und zwar in polarer At-

---

1) Moritz Wagner: Reisen in der Regentschaft Algier, B. III. 1841, pag. 268., Tab. XIII. und XIV. Beiträge zur Anatomie der Helicinen. Von Dr. M. Erdl.

2) Kölliker's Beiträge a. a. O. pag. 25.

traction, wie sie der Magnet auf die Eisenfeilspähne ausübt. Die Entwickelung dieser Samenfäden aus kernlosen Zellen konnte Kölliker deutlich verfolgen; solche Zellen waren in Haufen vereinigt, wurden elliptisch und wuchsen in Fasern aus, die sich immer mehr und mehr zu den beweglichen Samenfäden entwickelten. Die Samenfäden von Buccinum undatum fand Kölliker lang, haarförmig und an beiden Enden spitz zulaufend; im vas deferens waren sie sehr lebhaft und äusserst zahlreich, im Hoden dagegen sparsamer anzutreffen und in rundlichen Haufen in einander gefilzt. Die innere Fläche des Hodens war mit flimmernden Wimperhaaren besetzt. Aehnliche haarförmige Samenfäden beobachtete Kölliker auch bei Purpura lapillus, wogegen die Samenfäden bei Trochus cinerarius aus Kopf und Schweif bestanden, von denen ersterer ein längliches in der Mitte eingeschnürtes Körperchen bildete. Die traubenförmige, von der Leber umgebene Drüse des Lymnaeus stagnalis betrachtet Kölliker als Hoden, indem er die in derselben enthaltenen Zellen, welche Kern und Kernkörperchen deutlich erkennen lassen und früher für Eier gehalten worden sind, als Entwickelungskugeln erkannt hat, welche sich zu Samenfäden umbilden. Der aus diesem traubenförmigen Organe hervortretende Kanal ist daher wirklich ein vas deferens, welches in den schlauchförmigen Samenbehälter einmündet. Die Bedeutung des von Treviranus als Hodendrüse bezeichneten Organes ist Kölliker nicht klar geworden, er fand in seinen Kanälen Flimmerhaare und Zellen mit einem schwarzen Kerne und einen ganz feinkörnigen Inhalt, und bezeichnete dasselbe mit dem Namen Samenbehälterdrüse. Ueber die Bedeutung der weiblichen Geschlechtswerkzeuge von Lymnaeus konnte sich Kölliker nicht bestimmt aussprechen, da er dieses Thier nicht während der Brunstzeit untersuchte. Bei Planorbis cornea sah Kölliker das vas deferens nicht, wie es Treviranus angiebt, in die Mutterdrüse einmünden, sondern an derselben vorbeigehen und dicht neben dem Ausführungsgang derselben herablaufend in den Penis übertreten. Die Blinddärmchen des Hoden von Planorbis enthalten wie bei Lymnaeus Kernzellen, und Uebergänge von diesen in Fasern nebst dichten Massen von Samenfäden. Als weibliche Geschlechtstheile erwähnt Kölliker einer Scheide, welche sich zu einem Uterus erweitert, mit dem eine lappige Drüse zusammenhängt; in dieser letzteren fand Kölliker grosse Zellen mit Kern und Kernkörperchen, daher derselbe sie als Ovarium ansprechen möchte; in allen diesen weiblichen Theilen mit Ausnahme der letztgenannten Drüse waren Flimmerorgane vorhanden. Bei einer grossen, schön gelb und violett gefleckten Doris sah Kölliker mit dem drü-

sigen Organe (Hode Cuv.) drei Kanäle verbunden, deren einer nach geschlängeltem Verlaufe in den Peniskanal mündete, während der andere die Scheide und der dritte den Eileiter nach Cuvier vorstellte; von einem Eierstocke war keine Spur zu entdecken, da Kölliker in dem Eileiter stets Samenfäden angetroffen hat, so hält sich derselbe für berechtigt, ihn als vas deferens anzusprechen. Die Samenfäden von Doris sind haarförmig, nehmen gegen das eine Ende an Dicke zu und erscheinen in ihrer ganzen Länge spiralig gedreht, ihre Bewegungen sind bald schlängelnd, bald zuckend und bald spiralförmig. Diese Samenfäden entwickeln sich aus feinkörnigen Zellen, welche meist haufenweise beisammen liegen und zu gestielten Bläschen auswachsen und zuletzt sich in spiralig gedrehte Fäden umwandeln. Solche Samenfäden legen sich oft eng an einander und bilden Bündel, in welchen die dickeren Enden der Samenfäden, die sich aus dem nach unten auswachsenden Theile der Zellen hervorbilden, alle neben einander liegen. In Patella pellucida erkannte Kölliker an der Leber eine grosse weisse Drüse, welche von Samenfäden strotzte. Diese bestanden aus einem länglichen Körper, der einen sehr feinen haarförmigen und sehr beweglichen Anhang besass; zwischen denselben waren noch runde feinkörnige Zellen vorhanden; auch bei Chiton cinereus überzeugte sich Kölliker von der Anwesenheit männlicher Individuuen, deren Samenfäden denen von Trochus glichen.

Nach Forbes sind die Seiten-Anhänge von Euplocamus, einer von Philippi aufgestellten Gattung der Nacktkiemer nur Fortsätze des Mantels und keine Respirationswerkzeuge [1], da ihnen Flimmerorgane fehlen, welche nur an den federförmigen Rücken-Branchien und an den lamellenartigen Rücken-Tentakeln vorhanden sind; bei Tritonia und Eolidia sind diese Seiten-Anhänge jedoch wirklich bewimpert. Die schönen Farben der Nudibranchien rühren bei vielen Arten nach Forbes Beobachtung [2]) von der Farbe des Blutes her; bei Montagua ist nämlich das Blut grün, bei Eolida roth und bei anderen braun, hierdurch findet eine auffallende Analogie zwischen Nacktkiemern und Anneliden statt; in vielen Arten der ersteren sind die Blutkörperchen sehr gross; bei Polycera quadrilineata besitzt das Blut eine weisse Farbe und das Herz schlägt in einer Minute hundert dreizehn Mal, wärend nach J. Alder's Angabe sich das Herz der Nudibranchien 90—100 Mal in der Minute zusammenzieht. Derselbe sah bei sonst sich sehr lang-

1) Annals of natural history. Vol. VI. 1841, pag. 317.
2) Ebenda. pag. 317 und Froriep's neue Notizen, Band VII., pag. 202.

sam bewegenden Mollusken das Herz unerwartet schnell schlagen [1]), in Vitrina pellucida 120 Mal in der Minute, zu gewissen Zeiten ging die Pulsation des Herzens in demselben Thiere sehr langsam vor sich und war zuweilen ganz unterbrochen, bei Polycera cristata n. sp. zählte derselbe 45 — 75 Herzschläge in der Minute.

Van Beneden hat die Entwickelung von Aplysia depilans beobachtet [2]), deren Eier in langen röhrenförmigen Schnüren abgelegt werden; in den einzelnen runden Eiern schwebt, von einer Schicht Eiweiss umgeben, ein Haufe von ohngefähr fünfzig Dotterkugeln. Jede dieser Dotterkugeln entwickelt sich selbsständig unter Durchfurchung ihrer Substanz. Bald nachdem sich an der Oberfläche des Dotters die Keimhaut zu einem Embryo entwickelt, bildet sich um ihn eine, dem Gehäuse der Argonauta ähnliche Schale, in welche sich der Embryo sammt dem Dotter zurückziehen kann. Die Schale ist von horniger Beschaffenheit und kann durch ein Deckelchen vollständig geschlossen werden. Der Nacken des Embryo ist mit Flimmerorganen bedeckt, welche eine nach rückwärts gerichtete Drehung desselben veranlassen. An der Stelle, wo der Nerven-Schlundring zu liegen pflegt, sah Van Beneden zwei runde durchsichtige Bläschen, welche er als die ersten Spuren des Nervensystems betrachtete [3]).

Eine Arbeit von Vogt hat uns ein deutlicheres Bild von dem inneren Baue des Ancylus fluviatilis geliefert, als es früher durch Treviranus Darstellung (s. Tiedemann's Zeitschrift für Physiologie, B. IV., Hft. 2., pag. 192.) geschehen ist [4]). Der Verdauungskanal bot nichts auffallendes dar; das Herz, welches 45 Mal in der Minute schlägt, liegt etwa in der Mitte der Kiemenhöhle, welche von einem eigenthümlichen schwefelgelben Körper umgeben wird, die Kieme ist nicht geblättert, sondern besitzt eine faserige Struktur mit eingestreuten Körnern, ohne sichtbares Blutgefässnetz, ein anderes eigenthümliches Organ, zwischen Herz und Geschlechtsdrüse gelegen, welches Vogt als Schleimdrüse betrachtet, mündet

---

1) Annals of nat. hist. Vol. VI., pag. 339.

2) L'institut. 1841, pag. 74. und Annales des sciences naturelles. T. XV., pag. 123., Tab. I., Fig. 1—18.

3) Diese beiden Körper sind wahrscheinlich die Gehörbläschen gewesen, wenigstens wird Ref. bei Betrachtung der auf Taf. I., Fig. 17 d. gegebenen Abbildung ganz an die beiden mit einem einfachen kugelförmigen Otolithen versehenen Gehörbläschen erinnert, welche derselbe bei seinem Aufenthalte in Pola an den Embryonen von Vermetus ganz deutlich gesehen hat.

4) Dieses Archiv, 1841., pag. 25.

gemeinschaftlich mit dem Kalksacke in die Kiemenhöhle ein. Der hinterste Theil der Geschlechtsorgane, ein birnförmiger Körper, liegt zum Theil in der Leber eingegraben und enthält nach Vogt's Angabe Eier und viele bewegliche Samenfäden, welche ein eiförmiges Köpfchen besitzen. Auf diesen von Vogt als Eierstock betrachteten Körper folgt ein aus einer Unzahl kleiner Blindsäckchen bestehendes Organ, welches eine ungeheure Masse von Samenfäden enthält, von dieser Geschlechtsdrüse begiebt sich ein Ausführungskanal in den Geschlechtssack, in welchen zugleich ein dünner elastischer Penis einmündet; jener Kanal zeigt in seiner ganzen Länge sehr lebhafte Flimmerung und der Geschlechtssack ist mit einem Contentum, nämlich mit eigenthümlichen und in einander gewirrten Schläuchen angefüllt, deren Bedeutung Vogt nicht enträthseln konnte.

Ueber Lingula und über die Brachiopoden überhaupt hat C. Reeve einige allgemeine anatomische Bemerkungen geliefert [1]).

Ueber die Ursache der grünen Farbe gewisser Austern hat uns Valenciennes folgende Aufklärung gegeben [2]). Nur die vier Kiemenblätter sind zuweilen grün, ebenso die innere Fläche der Lippenpalpen und der Darmkanal, während der grosse Schliessmuskel, der Mantel und dessen Cirrhen, so wie das Herz, das Blut und die Nerven diese grüne Farbe niemals annehmen. Jener grüne Farbestoff ist in Wasser, Alkohol und Aether unlöslich, die Säuren färben denselben dagegen blau, wobei durch Ammoniak die grüne Farbe wieder hergestellt wird. Diese Färbung rührt demnach von einem animalischen Stoffe her, der vielleicht von der schwarzgrün und nicht braun gefärbten Leber dieser Austern abgesondert und jenen Organen allein mitgetheilt wird, wie durch einen analogen physiologischen Process durch die Färberöthe nur allein die Knochen der damit gefütterten Thiere und nicht die Knorpel, Ligamente und Sehnen roth gefärbt werden.

Den Bau der Ungulina rubra hat Duvernoy durch einige Bemerkungen erläutert [3]). Der Mantel des Thieres ist vorne weit geschlitzt, hinter diesem Schlitze befindet sich ein kleinerer Schlitz, durch welchen der Mastdarm sich öffnet; der Rand des Mantels besitzt nirgends Tentakeln; für das Schliessen der Schalen sind zwei Muskeln vorhanden, der Fuss ist

---

1) Proceedings of the zoological society of London. T. IX. 1841, pag. 97.

2) Comtes rendues. T. XII. 1841, pag. 345., Froriep's neue Notizen, B. 18., pag. 65. und l'institut. 1841, pag. 64.

3) Comtes rendues. T. XIII., pag. 914. und l'institut. 1841, pag. 381.

cylindrisch gestaltet und an seinem Ende keulenförmig verdickt; eine gelbe Substanz, welche einen Theil des Darmes und der Leber bedeckte, glaubte Duvernoy als Ovarium betrachten zu können. Zwei Cerebral-Ganglien liegen zu den Seiten des Oesophagus und werden durch einen Querstrang mit einander vereinigt, ein zweites Ganglien-Paar befindet sich vor dem hinteren Schliessmuskel, welche mit dem vorderen Ganglien-Paare durch zwei Nervenfäden in Verbindung stehen. Das vordere Ganglien-Paar sendet einen Nervenfaden in die Visceralmasse, einen sehr feinen Faden zu den Labialpalpen und einen dritten stärkeren Faden in die Kiemen, in den Mantel und in den vorderen Schliessmuskel; das hintere Ganglien-Paar versieht ebenfalls den Mantel und den hinteren Theil der Kiemen mit Nerven und giebt zugleich an die hinteren Schliessmuskel einen Nerven ab.

Von Anthony wird behauptet, dass junge Unionen in einem kiesigen Flussbette, wo sich grosse Muscheln einbohren könnten, einen Byssus aus ihrem Mantel absonderten, um sich damit an Steine und ältere Muscheln anzuheften, dieser Byssus soll aus einem einfachen Faden bestehen [1]). Gray fügt dieser Angabe hinzu, dass, wenn der Byssus wirklich vom Mantel entspränge, dieses etwas ganz anomales wäre, da derselbe sonst immer vom Fusse ausginge. Ref. frägt übrigens, ob dieser einfache Faden nicht derselbe ist, welchen alle jungen Anodonten an sich tragen.

Während von verschiedenen Seiten her die von Leeuwenhoeck zuerst erkannte und vom Ref. der Vergessenheit entzogene Thatsache, dass gewisse Bivalven getrennten Geschlechts sind, bestättigt und durch neue Beispiele, noch kürzlich durch Milne Edwards [2]) und Kölliker [3]) erweitert wurde, musste es auffallen, dass Neuwyler die Muscheln für Zwitter und das braune Organ derselben, (die Lunge nach Bojanus), für den Hoden erklärte [4]), von welchem die Spermatozoen nach ihrer Entwickelung durch die beiden Oeffnungen, welche sich neben den Mündungen der Ovarien befinden, in diese übertreten. Offenbar hat sich Neuwyler verführen lassen, die äusserst zarten Flimmerhaare, mit welchen das Bojanische Absonderungsorgan über und über ausgekleidet ist, für Samenfäden zu halten. Ref. hat bei seinen Untersuchungen

1) Annals of nat. hist. Vol. VI., pag. 77.

2) L'institut. 1841, pag. 12.

3) Kölliker (a. a. O. pag. 37.) erkannte Pholas crispata mit getrenntem Geschlechte.

4) Isis. 1841, pag. 218. und Froriep's neue Not., Bd. 18., pag. 134.

der Bivalven diesem Absonderungsorgane so wie den Geschlechtsorganen eine gleiche Sorgfalt und Aufmerksamkeit gewidmet, und ist auch nicht im Geringsten über seine früheren Angaben in Zweifel gerathen, es bleibt daher dahin gestellt, mit welchem Erfolge die von Oken gegebene und diesen Gegenstand betreffende Preisaufgabe von Neuwyler beantwortet ist.

Nach Krohn's Untersuchungen [1]) liegt bei Clavagella der Hoden unter der Leber, während der Eierstock die obere Leibeshälfte wieder einnimmt und Magen und Leber einhüllt. Die Spermatozoen dieser Muschelgattung ähneln denen der Cycladen.

Ueber das Gefässsystem der Tunikaten, besonders der Phallusia vulgaris, sind von Goodsir Untersuchungen angestellt worden. [2]) Derselbe hat mit Forbes eine neue Gattung von Ascidien beschrieben und Pelonaia genannt [3]). Die Respirations-Oeffnung dieses Thieres besitzt weder Falten, noch Franzen, der Athemsack ist mit Querfalten, welche die grossen Blutgefässe enthalten, ausgekleidet und verengert sich allmählig nach hinten. Der Darmkanal flottirt frei im Muskelsacke, das Gefässsystem hat kein Herz aufzuweisen, die Geschlechtsorgane liegen an der inneren Fläche des Muskelsacks an, bestehen aus zwei länglichen Röhren, deren Mündungen sich im vorderen Drittel des Körpers befinden.

Eine mit Schilden bedeckte Seescheide ist von Eschricht unter dem Namen Chelyosoma Mac-Leayanum beschrieben worden; [4]) die beiden Oeffnungen dieser Ascidie werden von sechs dreiseitigen Valveln geschlossen. Der Darm windet sich von einer Oeffnung zur anderen und ist am Ende des Oesophagus von einem drüsigen Körper umgeben, der mit der Leber verglichen werden kann. Mund und After sind mit Kreismuskeln umgeben und haben ein Nervenganglien zwischen sich, welches nach den verschiedenen Theilen des Körpers Nervenfäden aussendet. Mit dieser Centralmasse des Nervensystems stehen zwei ganz eigenthümliche Körper in Verbindung, von welchen der eine das Ansehen einer länglichen und gebogenen Blase hat, welche mit einer weissen Masse gefüllt ist, während der andere eine keulenförmige Gestalt besitzt, an seinem verdickten Ende herzförmig ausgeschnitten ist und einen Kern einschliesst. Eschricht konnte die Frage nicht unterdrücken,

---

1) Fror. Neue Not. B. 17. pag. 52.
2) L'institut. 1841. pag. 331.
3) Ebend. pag. 182.
4) Eschricht: Anatomisk beskrivelse af Chelyosoma Mac-Leayanum. Kjöbenhavn 1841.

ob diese Organe nicht etwa Gehörwerkzeuge seien? Das deutliche Gefässystem ist mit einer Vor- und Herzkammer versehen. Von den Geschlechtstheilen konnte Eschricht nicht mit Bestimmtheit unterscheiden, ob Hode und Eierstock in einem und demselben Individuum vereinigt seien.

Von Milne Edwards haben wir eine ausgezeichnete Arbeit über die zusammengesetzten Ascidien erhalten.[1]) Derselbe fand sowohl bei den einfachen, als auch bei den zusammengesetzten Ascidien, welche weit einfacher gebaut sein sollten, ein sehr entwickeltes Herz vor. Bei den Polyclinen liegt das Herz, von einem zarten Pericardium umgeben, in dem Hinterleibe nnd stellt einen stark gebogenen Schlauch vor, der an beiden Enden verengert ist. Bei Didemnen befindet sich das Herz zur Seite der Darmschlinge, in den Botryllen dagegen weit nach vorne in der Nähe des Magens. Die Lage des Herzens richtet sich immer nach der des Eierstocks, neben welchem dasselbe bei den Ascidien stets seinen Platz behauptet. Das Herz der Polyclinen bewegt sich ziemlich regelmässig, indem es sich von einem Ende zu dem anderen wurmförmig zusammenzieht. Diese Kontraktionen folgen einige Zeit hindurch schnell aufeinander und nach einer und derselben Richtung hin, dann hält die Bewegung des Herzens ein, fängt hierauf wieder an, aber nach der entgegengesetzten Richtung hin. Das Blut wird auf diese Weise bald von vorne nach hinten, bald von hinten nach vorne getrieben. Das Blut bleibt nicht ununterbrochen in Gefässen eingeschlossen, sondern es ergiesst sich dasselbe in die Räume, welche sich zwischen dem inneren Bauchsacke und den Eingeweiden befinden, wobei der Lauf des Blutes durch die Bewegungen des Thieres in seiner Richtung verändert werden kann. In der Wandung der Respirationshöhle bildet das Blutgefässsystem ein gitterförmiges Netz. Man kann wegen der verschiedenen Richtung, in welcher das Blut fortbewegt wird, bei den Ascidien weder Arterien noch Venen unterscheiden; da diese Thiere das Wechseln des Blutstromes mit den Pyrosomen und Biphoren gemein haben, so giebt dieses einen Grund mehr ab, diese ganze Gruppe der Tunicaten, wie es schon Lamarck vorgeschrieben hat, von den Molluscen zu trennen und mit den Zoophyten zu vereinigen. In Bezug auf die Respiration machte Milne Edwards an Clavelina lepadiformis folgende Beobachtung. Der Kiemensack dieser Ascidie ist ausserordentlich weit, und communicirt nach aussen mittelst einer grossen Oeffnung, welche zugleich

---

1) Observations sur les Ascidies composées des côtes de la manche, par Milne Edwards. Paris 1841.

auch die Stelle eines Mundes vertritt und mit einem muskulösen Sphinkter umgeben ist; an diesen Sphinkter inseriren sich Längsmuskeln, während den inneren Umfang desselben eine Reihe von 30 Tentakeln zu grossen festen Körpern den Eintritt in die Mund- und Respirationshöhle verwehren. Der Branchialsack der zusammengesetzten Ascidien ist gitterförmig durchbrochen und mit Flimmer-Cilien besetzt, welche das durch den Mund eingetretene Wasser durch die Maschen des Kiemensacks hindurch in eine zwischen dem Kiemensacke und der Leibeswand befindlichen Höhle treiben, von welcher es durch einen weiten Kanal nach der Afteröffnung gelangt. Dieser Kanal, in welchen sich der Darmkanal nnd die Geschlechtsorgane mit zwei besonderen Oeffnungen einmünden, kann als Kloake betrachtet werden. Bei Amaroucium argus, einer neuen Art der Polyclinen, erkannte Edwards einen Testikel und ein Vas deferens in der Nähe des Eierstocks, in welchen bewegliche Spermatozoen enthalten waren, welche aus einem lanzettförmigen Körper und dünnen Schwanzende bestanden; ganz ähnlich verhielten sich die übrigen Polyclinen, die Aplidien, Clavelinen und andere Ascidien. Bei den Polyclinen entwickelten sich im Eierstocke immer nur eine geringe Zahl von Eiern auf einmal, und traten dann in die Kloake ein, in welcher sie eine längere Zeit verweilten; wie die Eier von den Ovarien in die Kloake gelangten, konnte Edwards nicht genau ausfindig machen, und er vermuthete daher, dass sie bei dem Ablösen von dem Eierstocke sogleich in die Kloake fielen. Die Eier der verschiedenen Polyclinen haben eine elliptische Gestalt, eine dünne äussere Eihülle und enthalten eine weisse körnige Dottermasse, in deren Mitte das Keimbläschen verborgen liegt. Anfangs zeigen die Eier eine blassgelbe Farbe, später werden sie dunkler, das Keimbläschen verschwindet und an seine Stelle tritt ein heller, blassgelber Fleck, wahrscheinlich die Keimhaut; die Eier lösen sich in diesem Zustande vom Ovarium ab, gelangen nun in die Kloakenhöhle, wo sie wahrscheinlich mit den Spermatozoen in Berührung kommen und befruchtet werden, denn jetzt treten auffallende Veränderungen im Innern derselben ein. Der Dotter bekömmt ein himbeerartiges Ansehen, zwischen der Eihülle und dem Dotter kömmt eine durchsichtige, farblose und gallertartige Schicht zum Vorschein, welche die äussere Hülle des neuen (jungen) Thieres ist. Der Dotter, nachdem er sein himberartiges Aussehen wieder verloren hat, zieht sich mehr in sich zusammen, das ganze Ei plattet sich ab, eine Art dunkler Rand bildet sich um den Dotter aus; es ist dieser Rand nichts anderes als eine konische Verlängerung des Dotters, welche um denselben herumgerollt liegt, und welche sich bei weiterer Entwicklung vom

Dotter abwendet, wodurch dieser in Rumpf und Schwanz zerfällt. Am vorderen Ende des Rumpfes bilden sich fünf Fortsätze aus, von welchen zwei einfach und drei nach Art eines Napfes vorne etwas verbreitert sind. Nach einiger Zeit verschwinden die beiden einfachen Fortsätze wieder, die Eihülle berstet und der einer Cercarie ähnliche Embryo geräth in die Kloake. Ref. erinnert an die Entwicklungsgeschichte von Botryllus, welche Sars vor einiger Zeit geliefert hat (Fror. Neue Not. Bd. III. 1837. pag. 100.) und welche mit dieser von Polyclinum ganz übereinstimmt. Milne Edwards hatte übrigens das Glück, die Entwicklung dieser jungen cercarienartigen Ascidien noch weiter verfolgen zu können. Er konnte am Rumpf und Schweif dieser Geschöpfe zwei Hüllen unterscheiden; die äussere schloss eine farblose Schicht ein, die innere umgab die Dottermasse, von welcher die vorhin erwähnten übriggebliebenen Fortsätze nach vorne hervortraten, etwas nach hinten waren ein Paar schwarze Pigmentflecke zu bemerken. In diesem Zustande schwimmen die jungen Polyclinen mit Hülfe ihres Schweifes umher, setzen sich aber nach einigen Stunden mit Hülfe ihrer kleinen Saugnäpfe an einen Körper an und verändern jetzt auf eine auffallende Weise ihre Gestalt. Der vordere Theil ihres Rumpfes verbreitert sich, die Dotterfortsätze am Vorderrande ihres Leibes verschwinden, eben so zieht sich auch die Dottermasse aus dem Schweife zurück, dieser trennt sich mit einem Male vom Rumpfe, oder fällt nach und nach in Stücken ab. Der Rumpf entwickelt von nun an grosse innere Thätigkeit. Die runde Dottermasse nimmt eine ovale Form an, ein lichter Fleck, welcher in dem einen Ende der Dottermasse entsteht, bildet sich zum Herzen aus, am entgegengesetzten Ende kömmt die Mundöffnung und dann auch die Afteröffnung zum Vorschein, die inneren Organe schimmern allmählig durch den Körper hindurch, während sich der Dotter verliert und gegen den dritten Tag ist die Umwandlung der geschwänzten Larve in eine vollkommene Ascidie beendigt. Die äussere gelatinöse Hülle des Thieres hängt mit der inneren nur am Munde und After zusammen. Die geschwänzten Jungen konnten durch die eigenthümlichen Bewegungen ihrer äusseren Körperhülle ihre Gestalt proteusartig verändern. Auch bei den übrigen Polyclinen, bei den Didemnen und Clavelinen geht die Entwicklung und Metamorphose der jungen Thiere fast eben so vor sich, wie es vorhin beschrieben wurde, die zusammengesetzten Ascidien und die Clavelinen vermehren sich aber auch durch Knospenbildung, und so entfernen sich diese Ascidien nicht allein durch die Blutcirkulation, durch ihre Metamorphose, sondern auch durch die Fortpflanzung mittelst Knospen von den Mollusceen. Zwischen der Mund- und Afteröffnung von

Clavelina lepadiformis hat Edwards ein kleines Knötchen bemerkt, welches wahrscheinlich ein Nervenganglion gewesen ist.

Krohn fand in Phallusia den Hoden aus sehr kleinen, kolbig angeschwollenen Schläuchen bestehend, welche sich über den Darm ausbreiteten, deren Vas deferens den Eierleiter bis an die Kloake begleitete.[1]) Dieser Samenkanal enthielt, wie die Hodenschläuche, Spermatozoen, welche denen von Cyclas rivicola ähnlich waren. In Cynthia papillosa und einer andern Cynthia sah Krohn vier Ovarien und mehrere geästelte samenbereitende Schläuche, deren Ausführungskanal neben dem Eierstock herablief und mit dem kurzen Eierleiter als doppeltes hohles Zäpfchen in die Kloake hineinragte. Die zusammengesetzten Ascidien aus der Gattung Diazona und Aplidium stimmten in der Anordnung der Geschlechtstheile ziemlich mit den einfachen Ascidien überein, auch die Samenthierchen derselben waren nicht kleiner, als die der einfachen Ascidien, nur war ihr Körper vielleicht etwas länger.

Bei Salpa maxima so wenig, als bei Salpa democratica, konnte Krohn Spuren eines Organs entdecken,[2]) das sich mit Sicherheit als Ovarium hätte ansprechen lassen, wohl aber hat sich derselbe bei Salpa maxima von der Anwesenheit eines Hoden überzeugt, welcher mitten im Visceralknoten ganz unter dem kreisförmig gebogenen Nahrungskanale verborgen liegt und eine weisse Farbe besitzt. Derselbe besteht aus zarten Blindschläuchen, deren Samenleiter neben dem Darme fortlaufend am After in die grosse Schwimmhöhle einmündet; die Spermatozoen dieser Salpa sind denen der Ascidien vollkommen gleich. Einige Bemerkungen über den Bau der Salpen sind auch von Costa mitgetheilt worden.[3]) Nach seiner Angabe wird der eigentliche Körper von Salpa maxima von einem doppelten häutigen Sacke gebildet, welcher überdies noch von einer durchsichtigen gallertartigen Hülle umkleidet wird. An den Rändern der beiden in die Leibes- oder Schwimmhöhle führende Oeffnung steht diese Hülle mit dem doppelten Sacke des Körpers in Verbindung. Der Verlust der beiden über die Oeffnungen hinausragenden Fortsätze, welche diese Salpe auszeichnen, scheint das Leben derselben nicht zu be-

---

1) Fror. Neue Not. Bd. 17. pag. 49.

2) Ebend. pag. 52.

3) Atti della reale acad. dell. sc. di Napoli. Vol. IV. pag. 193 und 223. Osservazioni fisiologiche ed anatomiche sopra alcune Specie del genere Salpa.

einträchtigen. Durch die vordere Oeffnung der Leibeshöhle, welche Forskål als Mundöffnung bezeichnet hat, athmet das Thier ganz nach Art der Ascidien. In die vordere Oeffnung mündet die Athemröhre und der Oesophagus ein, durch letzteren wird die Nahrung in den Darm übergeführt, während die Faeces mittelst eines in der Gegend der hinteren Körperöffnung befindlichen Afters ausgeleert werden. Aus dem Kanale, welchen Costa Trachea genannt hat, sah derselbe öfters einen Haufen kleiner Luftbläschen hervortreten; die beiden grossen Körperöffnungen verdienen aus dem vorhin erwähnten Grunde nicht den Namen Mund und After; an den sechs bis zehn dunkeln Gürteln des Leibes, welche gewöhnlich für Muskeln gehalten werden, fiel es Costa auf, dass sie mit den grossen Arterien- und Venenstämmen in Verbindung standen. In der Nähe der Mundöffnung sah derselbe ein Nervenganglion, aus welchem vier Nervenstämme hervortraten, zwischen den Wurzelenden derselben, deren Verlauf übrigens ihrer Zartheit wegen nicht weit verfolgt werden konnte, war ein eigenthümlicher nierenförmiger und röthlich gefärbter Körper zu bemerken. In einer anderen mit einem sehr langen Fortsatze versehenen Salpa, welche Costa Salpa mucosa genannt hat, erkannte derselbe den Eierstock und die Eier, den Darmkanal, die Trachea und das pulsirende Herz, zugleich konnte er auch den Querkanälen (Zone trasversali muscolari?) unterscheiden. Ref. kann hier einige Zweifel nicht unterdrücken, ob Costa wirklich richtig gesehen hat, es hat Ref. nämlich noch bei keinem wirbellosen Thiere so deutliche quergestreifte Muskelbündel beobachtet, als gerade in den Muskelgürteln der Salpen, welche Costa nicht als Muskeln gelten lässt. Bei salpa africana sah Costa in der Nähe des Visceralknotens noch einen weissen birnförmigen Körper liegen, der durch ein zartes Gefäss mit dem Verdauungskanale in Verbindung zu stehen schien; auf der Rückenseite dieses, mit einem sehr grossen Herzen ausgestatteten Thieres wurde etwa zwischen der 3ten und 4ten Querzone die äussere Hülle von einer Röhre durchbohrt, aus welcher Luftbläschen hervortraten. Einen complicirteren Bau besitzt die Salpa pinnata; ihre äussere Hülle ist derber, aber nicht weniger durchsichtig, und lässt den Darmkanal, die Trachea, zwei röthliche Stränge und die Ovarien hindurchschimmern; unterhalb der vorderen Körperöffnung, in deren Rand Speiseröhre und Trachea einmündet, befindet sich ein röhrenförmiger und kontraktiler Anhang, welcher bei dem Schwimmen wie ein Steuer nach rechts und links bewegt wird. Costa erklärt sich gegen die Annahme Chamisso's, dass die Salpen zwei verschieden organisirte Arten von Brut

erzeugten, theilt aber zu dürftige Beobachtungen über die Fortpflanzung der Salpen mit, als dass sie sich gegen Chamisso geltend machen könnten. Nach Costa's Angabe stossen die Salpen lange Eierschnüre ab, während die Hüllen derselben nach und nach schwinden, entwickeln sich die Jungen und lösen sich allmählig ab. Das Herz der Salpen fand Costa von dem der Carinarien nicht verschieden, die Höhle desselben enthält eine spiralförmige Klappe, welche das Blut sowohl nach vor- als rückwärts treibt.

Echinodermata. Ueber das Nervensystem der Strahlthiere hat Krohn verschiedene Mittheilungen gemacht [1]). Der Nervenring der Holothuria tubulosa liegt auf der inneren Fläche der Mundhaut, dicht am vorderen Umkreise des harten Ringes, und schickt fünf Nervenstämme nach den Seiten des Leibes herab; diese verflachen sich nach ihrem Austritt aus dem harten Ringe und zeigen eine Mittelfurche; bei Holothuria triquetra erscheint die Farbe des Nervenringes lebhaft blutroth, welche von dem Nervenmarke beigemengten farbigen Körnern herrührt. Nach den Beobachtungen desselben Naturforschers münden die Bläschen der Holothurien, welche früher fälschlich für Hoden gehalten worden sind, in das grosse den Darmkanal umfassende Ringgefäss ein [2]). Eine neue Art von Synapta wurde von Quatrefage beschrieben [3]).

Eine sehr umfassende Monographie über die Gattung Echinus, wozu hauptsächlich Echinus saxitilis benutzt worden ist, hat Valentin ausgearbeitet [4]). Derselbe unterscheidet an der Schale von Echinus drei Arten von Kalkplatten, die eine Art von Platten, welche die grössten sind, bilden die Hauptmasse der Schale, die zweite Art besteht aus kleinen auf der Haut des Mundes zerstreut liegenden Plättchen, und die dritte Art bildet am After zwei Kreise, deren innerer Kreis von den Analplatten und deren äusserer von fünf Genital- und fünf Ocellar-Platten dargestellt wird, während die Zahl und Grösse der Analplatten variirt. Alle diese Platten besitzen Tuberkeln, auf welchen, mit Ausnahme der Buccal-Plättchen, Stacheln

---

1) Dieses Archiv. 1841, pag. 9. und Annales des sc. nat. T. XVI. pag. 294.

2) Froriep's neue Notizen. B. 17., pag. 53.

3) L'institut, 1841, pag. 398. Da Quatrefages die ausführliche Beschreibung dieser Holothurie in den Annales des sc. nat. T. XVII. geliefert hat, so wird im nächsten Jahrgange dieses Archivs darüber berichten werden.

4) Monographie d'Echinodermes vivans et fossiles par Agassiz Anatomie des Echinodermes, I. monographie. Anatomie du genre Echinus par Valentin. 1841.

eingelenkt sind. Die grossen Tuberkeln stehen in regelmässigen Reihen vertheilt, die kleineren dagegen nicht; die verschiedenen Platten werden an den Suturen durch ein Cement zusammengehalten, welches von organischer Beschaffenheit ist, da es sich leicht in Kali-Lauge auflöst. Die Kalkplatten besitzen ein netzartiges Gefüge, welches grösstentheils aus Kalksalzen besonders aus kohlensaurem Kalke gebildet ist. Dieses Netzwerk hat immer ein organisches Skelett von fibrösem Gewebe zur Basis. Die Analplatten werden durch eine dicke und kontraktile Membran zusammengehalten, wodurch dieselben verschoben und der After eingezogen oder hervorgedrängt werden kann. Die innere Auskleidung der Schale geschieht durch eine Membran, welche zugleich auch alle übrigen inneren Organe des Echinus überzieht, das Mesenterium für den Darm bildet und mit einem Peritonaeum verglichen werden kann. Die den Echinus äusserlich einhüllende Membran besitzt keine Flimmerorgane, wie Ehrenberg behauptet hat. Die Stacheln, welche mit ihren Gelenk-Köpfen in einer Muskelschicht stecken, besitzen auf ihrer freien Oberfläche Längsfurchen und Längsrippen von ungleicher Zahl, Valentin konnte bei einigen 18 — 25, bei anderen nur 12 — 15 derselben zählen. Auf dem Querschnitte eines Stachels lassen sich zwei verschiedene Arten von Radien erkennen, welche regelmässig abwechseln und der Zahl der Längsrippen und Längsfurchen entsprechen, die stärkeren Radien, welche in die Rippen auslaufen, bestehen aus einfacher dichter Kalkmasse, und die schmäleren bis zu den Längsfurchen reichenden Radien dagegen werden nur durch ein Netz von Kalkmasse gebildet. Im Gelenkkopfe ist nur allein ein netzartiges Gefüge der Kalkmasse erkennbar. Die äussere gefärbte Membran des Echinus überzieht nur die Gelenke der Stacheln und bedeckt die musculi motores aculei, jeder Stachel steckt mit seinem Gelenke in einer ligamentösen Kapsel von sehr fester Beschaffenheit, welche aus zwei Schichten zusammengesetzt ist und den Gelenkkopf des Stachels mit dem Tuberkel der Platte beweglich verbindet. Die Ambulacra sind ausserordentlich kontraktil und können sich weit über die Länge der Stacheln hinaus verlängern, um zu tasten und um das Thier fortzubewegen. Diejenigen Ambulacren, welche auf den Poren der Schale aufsitzen, sind cylindrich, endigen mit einem Saugnapfe und enthalten einen hohlen Raum in ihrem Innern, welcher durch die Pore der Schale mit den inneren Kiemen communicirt. Diese gestielten Füsschen entsprechen in Lage und Zahl den Poren der Ambulacren, welche sich in paarigen Reihen vom Mundende an der Schale herauf nach dem Afterende hinziehen, aber auch auf der Membran, welche die Mundöffnung um-

giebt, sitzen dergleichen mit einem Saugnapfe versehene, kontraktile Stiele. Jeder Saugnapf dieser gestielten Füsschen lässt in seiner weichen Masse ein netzförmiges Kalkskelett in Form einer Rosette erkennen, ausserdem befindet sich an der Basis des Saugnapfes noch ein anderes ringförmiges und sehr weit maschiges Kalkskelett; im Stiele der Saugnäpfe liegen viele, aber isolirte Kalkkörperchen von sehr langgestreckter, hakenförmiger und verästelter Gestalt eingesenkt, von welchen Valentin nicht bestimmt zu sagen wusste, ob diese Körperchen sich erst in den in Weingeist aufgehobenen Seeigel-Exemplaren später gebildet haben oder schon in den lebenden Thieren existirten; Ref. kann versichern, dass er diese eigenthümlich gestalteten Kalkkörperchen wirklich in dem lebenden Echinus saxatilis vorfand. Die Wände dieser röhrenförmigen Stiele bestehen aus einer äusseren Epithelium-Schicht, aus einer darunter liegenden mit Pigment versehenen Haut-Schicht, einer Muskelschicht, aus einer inneren mit einem Epithelium überzogenen Haut-Schicht, aus Blutgefässen und wahrscheinlich auch aus Nerven. Das äussere Epithelium ist mit Flimmerorganen besetzt, vielleicht auch das innere Epithelium, die Hautschicht zeigte eine fibröse Beschaffenheit, und die Muskelschicht wird aus Quer- und Längs-Muskelfasern zusammengesetzt. Ausser diesen gestielten Füsschen giebt es auf der äusseren Fläche der Echinen noch andere Appendices pedicellatae, welche besonders häufig um den Mund herumsitzen; sie zerfallen ihrer Gestalt nach in drei Arten, welche Valentin als 1) Pedicellaires gemmiformes, 2) Ped. tridactyles und 3) Ped. ophiocéphales unterscheidet. Sie besitzen ein Kalkskelett und zerfallen in Kopf und Stiel. Letzterer besteht aus einem Epithelium-Ueberzug, einer Pigment-Schicht und aus einer Längs- und Querfaser-Schicht. Die knospenförmigen Stielchen umgeben die Tuberkeln und besitzen ein aus drei kurzen beweglichen Armen zusammengesetztes Kopfende, welches sich öffnen und schliessen kann und zum Erfassen von Gegenständen dient. Die dreifingerigen Stielchen zeichnen sich durch Grösse aus, und sind an ihrem Kopfende mit drei langen, seitlich gesägten Fortsätzen versehen, welche sich gegen einander bewegen können. Die schlangenköpfigen Stielchen finden sich besonders in der Umgebung der Mundöffnung angebracht, ihr Kopfende besteht aus drei Löffeln, deren Ränder gezähnelt sind, und deren Basis in eine von einigen halbcirkelförmigen Fortsätzen umgebene Anschwellung übergeht. Diese Organe sind wahrscheinlich Greif-Werkzeuge, mit welchen der Seeigel Nahrung zu seinem Munde bringt. Die Laterne des Aristoteles mit ihrem Muskelaparate hat Valentin äusserst genau beschrieben. Der zwischen diesen Kauwerk-

zeugen befindliche muskulöse Pharynx besitzt fünf Längsfalten, über den darauf folgenden Oesophagus scheint sich eine Schicht von dicht aneinander gedrängten Drüschen hinzubreiten. Der Darm, welcher mit Fäden und einem Mesenterium an der inneren Wand der Schale festsitzt, ist, so wie die Speiseröhre, äusserlich mit einem Flimmer-Epithelium überzogen, welches zugleich auf das Mesenterium und auf die ganze innere Fläche des Seeigels übergeht. Die Respirationsorgane von Echinus zerfallen in äussere, freie und in innere, verborgene Kiemen, welche schon Tiedemann und Delle Chiaje beschrieben haben, sitzen zehn an der Zahl um den Mund herum; es sind hohle verästelte Anhänge, deren Oberfläche sehr stark *flimmert*, deren Höhlungen mit der Leibeshöhle kommuniziren, und durch deren von einem zarten Kalknetze unterstützten Wände sich die Blutgefässe verzweigen. Die inneren Kiemen sind zarte, kontraktile Bläschen, welche in fünf Reihen an der inneren Wand der Schale festsitzen und durch die Poren der letzteren mit den hohlen gestielten Füsschen in Verbindung stehen; ihre Wände flimmern auf der äusseren und inneren Fläche und enthalten ein Blutgefässnetz. Valentin nimmt an, dass durch die gestielten Füsschen das Wasser von aussen in die Höhle der inneren Kiemenbläschen eintreten könnten, wovon sich jedoch Ref. keinen rechten Begriff machen kann, indem derselbe keine Oeffnungen an den ersteren hat erkennen können, und welche doch vorhanden sein müssten, wenn das Wasser in ihre Höhlungen eindringen sollte. Die inneren Kiemenbläschen werden dagegen von dem Wasser, welches die Geschlechtsorgane und den Darm im Inneren des Echinus umgiebt, reichlich umspült, ja auch die äusseren Kiemen können von diesem Wasser durch ihre in die Leibeshöhle einmündenden Höhlungen angefüllt werden. Nach Valentin's Vermuthung dringt das Wasser durch eine Menge Poren in die beiden Höhlen der Schale und der Laterne ein. Das etwas in die Länge gestreckte Herz liegt in der Nähe der Speiseröhre, seine muskulösen Wände schliessen eine enge in mehrere Abtheilungen zerfallende Höhle ein. Von dem unteren Theile des Herzens tritt ein Gefäss zur Laterne über, und bildet am Anfange des Oesophagus einen Gefässring, welcher an das Innere der Laterne Zweige abgiebt. Ein anderes Gefäss läuft aus dieser Arterie nach dem entgegengesetzten Ende, nach der Aftergegend hin, wo es wahrscheinlich einen zweiten Gefässring bildet, der hauptsächlich für die Geschlechtsorgane bestimmt ist. Eine Darmarterie erstreckt sich bis zum Rectum und giebt unterwegs viele Gefässe an den Darmkanal ab. Diesen Gefässen entspricht mit ähnlichem Verlaufe eine andere Reihe von Gefässen, welche

als Venen betrachtet werden können; auch zwischen den doppelten Reihen der inneren Kiemenbläschen laufen zwei Blutgefässe hin, welche nach beiden Seiten kleinere Gefässe abgeben und gewiss mit Recht Kiemenarterien und Kiemenvenen genannt werden können. Valentin denkt sich den Blutlauf im Echinus auf folgende Weise: die Venen, welche sich aus der Laterne, aus dem Darmkanale und den Geschlechtsorganen versammeln, gehen als fünf Kiemenarterien in den Gefässring des Afters ein, freilich könnte die Richtung des Blutlaufs in umgekehrter Weise Statt finden, da direkte Beobachtungen in dieser Hinsicht bis jetzt fehlen. Die Pigmentkörper, welche sich auf den kleineren den After umgebenden Plättchen befinden, aber keine linsenartigen Körper einschliessen, möchten vielleicht dennoch nach Valentin's Meinung Sehorgane vorstellen. An dem Muskelapparate konnte Valentin vier Arten von Muskelmassen unterscheiden, die erste Art besteht aus quergestreiften, röthlichgelben Muskelzellen, welche sich an der Laterne, an den Gelenken der Stacheln und am After vorfinden, die zweite Art begreift einfache Muskelfasern, welche in der Muskelhaut des Pharynx, der Speiseröhre und des Darmkanals enthalten sind; die dritte Art bildet eine netzförmige Muskelmasse, welche in den Kiemen vorhanden sind, und endlich befinden sich in der Membran der Mundgegend, in den Lippen und in den verschiedenen gestielten Füsschen und Anhängen als vierte Art wellenförmige Muskelfasern. Die Irritabilität der Muskeln sah Valentin noch mehrere Stunden nach dem Tode fortdauern. Derselbe bestättigt die von Peters nachgewiesenen getrennten Geschlechtsorgane des Echinus, und fand die Höhlen der aus vielen Blindsäckchen zusammengesetzten Ovarien mit einem Flimmerepithelium ausgekleidet.

Da man über die Entwicklungsgeschichte der Echinen noch gar nichts weiss, so könne man, meint Agassiz, noch nicht mit Sicherheit sagen, ob die gestielten Füsschen zu Echinus gehören, oder ob sie Parasiten, vielleicht gar die Embryonen des Seeigels seien, welche sich nach ihrem Ausschlüpfen an die Schale desselben befestigten.[1]) Durch Valentin's genaue Untersuchungen hält Ref. diese Zweifel jedoch für bestimmt erledigt.

Kölliker fand den Hoden von Echinus saxatilis dunkelbraun bis schwarz gefärbt, während der Eierstock desselben hellbraun bis gelblich gefärbt ist;[2]) die Saamenflüssigkeit besass dagegen eine weissliche Farbe und die Massen der Eier

1) Ebend. pag. 51.
2) Beiträge. a. a. O. pag. 39.

erschienen gelblich. Derselbe untersuchte diesen Seeigel zu einer ungünstigen Zeit und traf daher in den Hoden keine entwickelte Samenfaden, sondern nur Zellen von verschiedener Grösse an, die kleinsten besassen einen Durchmesser von 0,0005'''—0,001''', von diesen letzteren waren einige mit einem mehr oder weniger langen fadenförmigen Anhang versehen.

Auch Krohn machte einige Mittheilungen über das Kaugerüste von Echinus und beschrieb den Centraltheil des Nervensystems,[1]) welcher in Form eines pentagonalen Ringes den Anfang der Speiseröhre bei den Seeigeln umkreist, dieser Nervenring nimmt dieselbe Farbe an, welche der Oesophagus besitzt, und wird daher leicht übersehen. Da, wo je zwei bogenförmige Schenkel des Nervenringes zusammenstossen, entspringen die fünf Nervenstämme, welche sich in das Kaugerüste begeben und von da an der inneren Wand der Schale mit den Kiemengefässen in enger Verbindung fortlaufen. Sie geben an die Respirations Bläschen Seitenäste ab und schicken sogar durch die Poren hindurch in die gestielten Füsschen einen Faden ab, der an der Saugscheibe endigt. Derselbe erwähnt zugleich auch der Gefässvertheilung in den Respirationsbläschen und trägt kein Bedenken, die letzteren für Athemorgane zu halten, zumal da sie in Spatangus in die Quere gefaltet sind und der äusseren Bildung nach Kiemen nicht unähnlich sind. In Spatangus canaliferus bildet der Nervenring nach Krohn's Beobachtungen ein ungleichschenkliges Pentagon und deckt den Gefässring, welcher genau die Contouren des quergespaltenen Mundes nachbildet, nur unvollkommen; die aus diesen Ringen entspringenden Nerven und Blutgefässe haben wie bei Echinus das nämliche Lagerungsverhältniss.

In Beziehung auf den anatomischen Bau der Asteriden theilte J. Müller mit,[2]) dass die mit einem After versehenen Seesterne an ihrem Mastdarme mit einem braunen Safte gefüllte Blinddärme besitzen, dass bei Asteracanthion zwei, bei Archaster und Culcita fünf Stämme vorhanden sind, die sich wieder theilen. Derselbe hat bei mehreren Seesternen auf der Rückseite an zwei siebförmig durchbrochenen Stellen eines jeden Interradialraumes Genitalöffnungen gefunden; die afterlosen Seesterne haben auch keine Geschlechtsöffnungen und die Geschlechtsprodukte treten bei diesen wahrscheinlich durch die respiratorischen Poren aus.

An der Asteriengattung Luidia, welche der Gattung He

---

1) Dieses Archiv 1841. pag. 2 und Annales des sc. nat. a. a. O. pag. 288.

2) Fror. Neue Not. Bd. 20. pag. 346.

micnemis Müll. Trosch. entspricht, beobachtete Forbes die merkwürdige Fähigkeit, sich selbst zu vernichten; dieses Thier wirft nicht nur seine Arme ganz ab, sondern lässt dieselben auch sehr schnell in ganz kleine Stücke zerfallen;[1]) junge Exemplare sind bei weitem nicht so spröde als alte.

Kölliker konnte an den männlichen und weiblichen Geschlechtstheilen von Asterias rubens durchaus keine andere äussere Unterschiede entdecken, als dass die Hoden etwas graciler geformt und von weisslicher Farbe waren, während die Trauben der Eierstöcke ein gedrungeneres Ansehen hatten und eine gelbliche Farbe besassen.[2]) Die Samenfäden dieser Asterias hatten einen runden Körper und einen sehr zarten Haaranhang, sie lagen oft haufenweise beisammen und bewegten sich durch Schlängeln des haarförmigen Theiles. Die männlichen Geschlechtsdrüsen der Asterias violacea bestehen aus langen, strahlig von dem Ausführungsgange ausgehenden Blinddärmchen, welche rosenkranzartige rundliche Anschwellungen haben, die sich durch eine weisse Farbe auszeichnen. Der Same wird von zwei Bestandtheilen gebildet, erstens von einer unermesslichen Anzahl von Samenfäden mit länglich rundem Körper und feinem haarförmigen Anhang und zweitens von einer Menge Zellen, deren Inhalt in der Regel feinkörnig ist. In Asterias papposa stellen die Hoden einfache, strahlig verbundene Blinddärmchen dar, von denen zwei bis drei zusammen sich verbinden, ehe sie in den kurzen gemeinschaftlichen Ausführungsgang einmünden. Den Inhalt sah Kölliker aus lauter Samenfäden bestehen, welche sich äusserst lebhaft schlängelnd und zuckend bewegten.

Ueber die Gattungen und Arten der Comatulen theilte Müller seine Untersuchungen mit.[3]) Derselbe hat an lebenden Comatulen erkannt, dass die Cirren des Centralknopfes ohne alle Bewegung sind, während die Arme sich beim Schwimmen sehr lebhaft bewegen; bei 10 Armen bewegen sich meist fünf gleichzeitig. Die Trennung der Geschlechter fand Müller durch die Gegenwart der Spermatozoen in den männlichen, der Eier in den weiblichen Individuen in den Anschwellungen der Pinnulae bewährt.

Eine mit sehr schönen Abbildungen geschmückte Naturgeschichte der brittischen Echinodermen hat Forbes herausgege-

---

1) Ebend. pag. 26.
2) Kölliker's Beiträge. a. a. O. pag. 37.
3) Bericht über die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1841. pag. 179, oder Wiegmann's Arrchiv. 1841. Bd. 1. pag. 139 und l'institut 1841. pag. 357.

ben,[1]) in welcher viele auf den anatomischen Bau dieser Thiere sich beziehende Bemerkungen eingeflochten sind.

Entozoa. Gegen die Entstehungsweise der Eingeweidewürmer durch Generatio aequivoca hat sich Eschricht sehr ausführlich ausgesprochen,[2]) indem er auf die ungeheure Entwicklung des Zeugungsapparates der Helminthen grosses Gewicht legt, während Creplin der Generatio aequivoca in Bezug auf die Erzeugung der Entozoen ein zu grosses Feld einräumte.[3]). Derselbe beruft sich auf das Vorkommen von Helminthen in den vollständig abgeschlossenen Höhlen des thierischen Körpers, in denen der Brust- und Bauchhöhle, in und am Bauchfelle, tief zwischen den Muskeln, in den Knochen u. s. w., wohin sie von aussen durch das Blutgefässystem nicht gelangen konnten, da kein Ei eines Eingeweidewurmes so fein ist, um durch die zartesten Kapillargefässe des thierischen Körpers hindurchschlüpfen zn können.

Eine ausführliche Beschreibung des Trichocephalus dispar hat Mayer geliefert,[4]) wobei derselbe jedoch mancherlei unrichtig aufgefasst hat. Der erste Abschnitt des Verdauungskanals, welchen ich als Oesophagus betrachte, soll nach Mayer aus einem geraden mittleren Kanale und einem seitlich mit ihm verbundenen, Säcke bildenden Organe bestehen, was sich aber nicht so verhält; der sehr lange Oesophagus ist vielmehr mit einer unzähligen Menge von dicht aufeinanderfolgenden Einschnürungen versehen, welche demselben einen theils sägenförmigen, theils wellenförmigen Umriss geben, während die Höhle des Oesophagus von diesen Einschnürungen nicht getroffen wird. Der Hode des Peitschenwurms windet sich als einfacher und schmächtiger blinddarmförmiger Kanal in dem weiteren Theile der Leibeshöhle bis zur Stelle des Körpers herauf, wo sich derselbe peitschenförmig verdünnt, hier kehrt er um, erweitert sich und läuft, durch zwei Einschnürungen in drei Abschnitte getheilt, als Vesicula seminalis gerade nach dem Hinterende des Leibes herab, in der Gegend des hintern Viertels des Körpers verengert sich der Kanal wieder und verbindet sich zuletzt mit dem Scheidenkanale des Penis. Der Scheidenkanal,

---

1) Edward Forbes: a history of british starfishes and other animals of the class Echinodermata. London 1841.

2) Fror. neue Notizen No. 430, No. 531, No. 432, No. 433 und No. 434. Eschricht: Untersuchungen über die Entstehung der Eingeweidewürmer.

3) Allgemeine Encyclopädie von Ersch und Gruber. 35. Th. 1841. Artikel: Enthelminthologie.

4) Mayer: Beiträge zur Anatomie der Entozoen. Bonn 1841. pag. 4.

welcher mit konischen nach hinten gerichteten Stacheln reihenweise dicht besetzt ist, kann mit dem sehr langen, einfachen Penis sehr weit aus der Spitze des Schwanzendes hervorgestülpt werden. Es ist merkwürdig, dass bei Trichocephalus der Mastdarm eine weite Strecke vor dem Leibesende, in den Ausführungskanal der Vesicula seminalis einmündet, so dass also die Mündung des Ruthenkanals, aus welcher der Penis hervorgedrängt wird, zugleich die Mündung des Samenausführungs-Ganges und des Kothes ist. Es befindet sich kein besonderer After neben der Mündung der Ruthenscheide, wie dies Mayer fälschlich behauptet. Die weiblichen Geschlechtstheile sah Mayer ebenfalls einfach vorhanden, und an der Stelle, wo der Leib sich verdünnt, nach aussen gemündet; die Scheide war, wie bei der Ruthen-Scheide, mit rückwärtsgerichteten Stacheln besetzt. Nach Mayer's Beschreibung sollen die ovalen Eier von Trichocephalus an beiden Enden mit einem Knopfe versehen seyn, bei genauerer Betrachtung nimmt sich aber die Struktur dieser Eier ganz anders aus. Mir schien es nämlich, als wären die beiden Enden der äusseren Eihülle abgestutzt und als ragte die innere Eihülle aus den beiden abgestutzten Stellen wie zwei Zipfel hervor, welche von Mayer für die beiden vorhin erwähnten Knöpfchen erklärt wurden. In der Masse des Körpers bemerkte Mayer sechsseitige Zellen mit eingeschlossenen Bläschen (Zellenkernen), derselbe hatte also ein auf den Anfangsstufen der Entwicklung stehen gebliebenes, thierisches Gewebe vor sich, was er sowohl bei den weiblichen, als auch bei den männlichen Trichocephalen wird gesehen haben, und dennoch liess er sich, wahrscheinlich durch den Anblick der Zellenkerne, verführen, diese Zellen für ein in der Masse des ganzen Körpers verbreitetes Ovarium anzusehen. Die beiden feinen rothen Kanäle, welche Mayer in der Nähe des Magens von Trichocephalus entspringen, am Leibe herablaufen und am After ausmünden gesehen haben will, erklärt derselbe für Blutgefässe, was aber gewiss noch einer genaueren Begründung bedarf.

Von Valentin wird die Trichina spiralis als recht geeignet empfohlen, den Vererdungsprozess der Entozoen und Entozoenhüllen zu verfolgen, da die zwischen der äusseren und der inneren Hülle ihrer Cysten gelegene Körnermasse, welche an unorganischen Salzen sehr reich ist, als der erste Anfang dazu betrachtet werden kann.[1]) Auch Valentin zweifelt an

---

1) Valentin: Repertorium für Anatomie und Physiologie. 1841. pag. 194.

der richtigen Deutung des in der Trichina von mehreren Zootomen als Eierstock beschriebenen körnigen Organs.

Nach Eschricht stimmt die innere Struktur der weiblichen Geschlechtstheile von Strongylus inflexus ganz mit der von Ascaris lumbricoides überein, das heisst, die Eier jenes Wurms haben in den Ovarien eine keilförmige Gestalt und sizzen mit ihren zugespitzten Enden um eine Axe herum.[1])

Von Bagge ist unter des Ref. Leitung eine Dissertation erschienen, welche hauptsächlich der Entwickelungsgeschichte der Nematoideen gewidmet ist.[2]) Derselbe hat auf einer Kupfertafel den Durchfurchungs-Process des Eidotters, wie er vom Ref. bereits beschrieben war (Burdach's Physiologie. Bd. II. 1837. pag. 211.), sehr hübsch dargestellt, und dabei die Eier von Strongylus auricularis und Ascaris acuminata benutzt. Bagge theilte ausserdem mit, dass in den äussersten Enden der Ovarien von den Eiern zuerst die Keimbläschen allein erkennbar sind, dass sich dann um diese herum, bei dem weiteren Fortrücken in dem Eierstockskanale, allmählig Dotterkörner herumbilden und sich zuletzt die einzelnen Eier scharf abgrenzen. In dem Eierleiter haben die Eier, dicht hintereinander liegend, ein eckiges Ansehen, nehmen aber augenblicklich, so wie sie aus der Tuba in den Fundus uteri hinüberschlüpfen, in diesem eine ovale Gestalt an. Man kann in diesen Eiern das Keimbläschen sammt dem Keimflecke aus der Dottermasse hervorleuchten sehen, dasselbe verschwindet aber, sobald die Eier im Uterus vorrücken. Nach dem Verschwinden desselben scheinen sich die Dotterkörner dichter in sich zusammenzudrängen, denn es füllt die Dottermasse jetzt nicht mehr, wie vorher, die Höhle der Eihülle ganz aus, sondern lässt an beiden Polen des Eies einen leeren Raum übrig, zugleich erscheint jetzt auch der ganze Dotterkörper scharf abgegrenzt, als wäre er von einer besondern Hülle überzogen. Nach dieser Veränderung des Eies beginnt dann die Durchfurchung des Dotters in der bekannten Reihenfolge. Bei diesem Prozesse der Durchfurchung nimmt man deutlich wahr, dass die ganze Dottermasse der Nematoideen-Eier nach und nach zu dem Embryo selbst wird. Ist dieser gebildet, so nimmt man noch eine längere Zeit hindurch in seinem Inneren Dotterkörner wahr, welche zwischen der allgemeinen Leibesbedekkung und dem Darmkanale liegen. Es waren uns bei allen erwachsenen weiblichen Individuen von Strongylus auricularis

---

1) Fror. Neue Notizen No. 433. pag. 214., und Isis 1841. p. 704.

2) Bagge: dissertatio inauguralis de evolutione Strongyli auricularis et Ascaridis acuminatae. Erlangen 1841.

und Ascaris acuminata, welche Brut bei sich hatten, im Fundus uteri eine Menge kleiner, unbeweglicher und mit einem Kerne versehener Bläschen aufgefallen, durch welche sich die Eier bei ihrem Eintritt in den Uterus hindurchdrängen mussten; es drängte sich die Frage auf, ob diese Körper nicht etwa die Spermatozoen der Nematoideen seien, welche nach der Begattung bis zu dieser Stelle gelangt sein könnten? Es wurden die Spermatozoen aus den Männchen von Strongylus auricularis mit jenen Körpern verglichen und gefunden, dass sie kleine birnförmige, ebenfalls unbewegliche Körperchen darstellten, an deren stumpfem Ende ein Bläschen mit einem Kerne zu erkennen war, welches in Form und Grösse mit jenen im Fundus uteri der Weibchen angetroffenen Bläschen übereinstimmte. Es ist hiermit zwar noch nicht bestimmt ausgemacht, dass jene Körperchen wirklich Spermatozoen waren, doch verdient der Gegenstand jedenfalls eine genauere Berücksichtigung. So viel kann ich wenigstens versichern, dass ich die Spermatozoen der Nematoideen, so weit ich sie untersucht habe, in Form und Wesen auffallend verschieden von den haarförmigen und sehr beweglichen Spermatozoen-Fäden der Acantocephalen, Trematoden und Cestoideen gefunden habe, sie erschienen immer bei ihrer Entwicklung auf der Stufe einer mehr oder weniger deutlichen Zellenform stehen geblieben zu sein und niemals Bewegung zu äussern. Bagge hat ausserdem noch ein eigenthümliches Organ von Ascaris acuminata abgebildet, welches Ref. bei beiden Geschlechtern von Ascaris acuminata und Strongylus auricularis aufgefunden hat. Es besteht dasselbe aus zwei (blinddarm-ähnlichen?) Kanälen, welche am Darme heraufsteigen und unterhalb der Stelle, wo der Darm mit dem Oesophagus in Verbindung steht, sich vereinigen, um mit einer gemeinschaftlichen, von einem muskulösen Wulste umgebenen Querspalte nach aussen zu münden. Von Van Beneden wurde ebenfalls erkannt,[1]) dass die ganze Oberfläche der Dotters bei der Entwicklung der Nematoideen zur Oberfläche des Embryo umgewandelt wird. Eschricht überzeugte sich bei Ascaris lumbricoides, dass wie in den Ovarien, so auch in den Hoden sich eine Längsaxe durch dieselben hinzieht, um welche ziemlich regelmässig gestaltete zellenförmige Körperchen herumliegen;[2]) Eschricht wird durch diese mit winzigen Körnern bestreuten kugelförmigen Körper an Samenthierchen-Schläuche erinnert.

---

1) Mémoires de l'Acad. roy. des sciences et belles-lettres de Bruxelles. T. XIV. 1841. pag. 5.

2) Fror. Neue Notizen No. 434. pag. 245.

Gluge will die äussere Oberfläche von Ascaris nigrovenosa mit paarweise gestellten und beweglichen Fäden besetzt gesehen haben;[1]) derselbe hat sich aber vollkommen getäuscht, und die langen Querfalten der Epidermis, durch welche sich dieser Wurm auszeichnet, für Fäden angesehen.

Mayer hat den Verdauungsapparat und die Geschlechtswerkzeuge von Distomum appendiculatum beschrieben,[2]) dabei aber die einzelnen Theile der letzteren falsch gedeutet. Das aus mehreren aneinander gedrängten weissen Kugeln gebildete Organ, welches die Eidotter absondert, hat Mayer für Hoden genommen; den Anfang des aus dem Eidotter-Organe (Dotterstocke) entspringenden Eileiter wurde von ihm als Vas deferens betrachtet, während er das vordere, die reiferen Eier enthaltende Ende desselben Ovarium nannte; auch in Distomum cylindraceum hat Mayer eine Schlinge des Eierleiters für den Eierstock angesehen. Die Entwicklung der infusoriumartigen Jungen dieses Doppellochs ist dagegen von ihm richtig erkannt worden.[3])

Auch von Octobothrium lanceolatum hat Mayer eine anatomische Beschreibung gegeben, bei welcher von ihm vieles unrichtig gedeutet worden ist.[4]) Der Darmkanal besteht bei diesen Schmarotzern, wie bei den meisten Trematoden, aus zwei Blinddärmen; diese sind in ihrem ganzen Verlaufe bis zum Schwanzende des Leibes mit einer Menge kurzer Blindsäckchen versehen. Hinter dem Schlundkopfe des Thieres erkannte Mayer eine Oeffnung, welche in einen muskulösen Sack führte und von ihm Porus posticus genannt wurde, dieser ist aber nicht mit dem Porus posticus der Distomen zu verwechseln, sondern ist die wirkliche Geschlechtsöffnung von Octobothrium. In dem muskulösen Sacke liegt ein Kranz von acht Häckchen verborgen, welche mit den Häckchen der Cestoideen Aehnlichkeit haben. Zu diesem muskulösen Sacke sah Mayer einen Kanal herantreten, welcher gelbe ovale Körper enthielt. Er verglich letztere mit den Samenschläuchen der Cephalopoden, obgleich ich sie nur für Eier halten und den Kanal, welcher sie enthielt, und von ihm Samengang genannt wurde, für die Vagina erklären musste. Die Dotterstöcke der Würmer hat Mayer abermals als Eierstöcke und die in ihnen enthaltenen Dotterkugeln für Eier genommen; die Keimbläschen, wel-

---

1) Gluge: anatomisch-mikroskopische Untersuchungen zur allgemeinen und speziellen Pathologie. Jena 1841. pag. 199.

2) Mayers Beiträge a. a. O. pag. 17.

3) Ebend. pag. 18 und 26.

4) Mayer's Beiträge a. a. O. pag. 19.

che auch hier, wie bei allen Trematoden, die ich bis jetzt untersucht habe, in einem besonderen Organe, in dem Keimbläschen-Organe eingeschlossen sind, wurden von Mayer als mehr entwickelte Eier angesehen. Zwischen den acht Näpfen des Octobothrium befinden sich nach Mayer's Untersuchungen ähnliche Haken, wie sie bei Polystomum an derselben Stelle schon längst bekannt sind.

Vogt sah bei Diplozoon den ovalen, mit einem langen spiralförmigen Faden versehenen Körper, welchen Nordmann für einen Hoden erklärt hatte, vollständig aus dem Wurme hervorgetreten und um den Leib desselben geschlungen.[1]) Dieser Körper, in welchem Vogt körnige Kugeln vorfand, welche ganz wie Dotterkugeln aussahen, ist in der That das Ei von Diplozoon, und die bisher sowohl von Nordmann als von Vogt für die Eier des Schmarotzers genommenen Körper sind nur die Keimbläschen, an denen natürlich Vogt, wie er äussert, die Dotterkörner vermisste. Die von Nordmann als Ovarien betrachteten verästelten Organe, in welchen Vogt weder Eier noch Eikeime wahrnehmen konnte, sind, wie man leicht erräth, die Dotterstöcke. Von Mayer sind in Diplozoon paradoxum die Flimmerbewegungen sehr schön beobachtet worden,[2]) doch läugnet er mit Unrecht die Anwesenheit von Kanälen, in welchen diese Bewegungen Vogt so deutlich, wie es Ref. beobachtete, hat vor sich gehen sehen.[3])

Einen zu der Gattung Gymnorrhynchus gehörigen Parasiten hat Goodsir als Gymn. horridus beschrieben.[4]) Das Thier lebt in einem langen, vielfach gewundenen Schlauche, welcher theils auf der Oberfläche der Leber, theils in der Lebersubstanz von Zeus faber angetroffen wird. Ein solcher Schlauch ist an dem einen Ende kolbenförmig verdickt und am anderen Ende fadenförmig verdünnt. Der Wurm besitzt einen weitläuftig, aber doch deutlich gegliederten Leib, dessen Kopfende stets in dem kolbenförmigen Theile des Schlauchs steckte. Die vier Tentakeln des Thiers sind mit grossen rückwärtsgerichteten Haken besetzt und werden von vier im Halse liegenden, besonderen Muskeln eingezogen. Von einem Nahrungsschlauche oder von Geschlechtstheilen konnte Goodsir in keinem der Glieder etwas wahrnehmen.

Bazin, welchem es gelungen ist, bei Bothridium Pytho-

---

1) Dieses Archiv 1841. pag. 33.
2) Mayer's Beiträge a. a. O. pag. 23.
3) Dieses Archiv 1841. pag. 35.
4) Fror. Neue Notizen No. 429. pag. 162 und l'institut 1841. pag. 332.

nis die Seitengefässe und deren Querkanäle mit Quecksilber zu injiciren, möchte dieses Gefässsystem mit lympathischen Gefässen vergleichen, zumal da ihm die Anwesenheit von Valveln in denselben nicht unwahrscheinlich zu sein scheint.[1]) Valentin bestätigte die Zahl und Beschaffenheit der verschiedenen von Eschricht aufgefundenen Schichten in den Gliedern von Bothriocephalus latus;[2]) auch sah Valentin die harten Eischalen der Bothriocephalen durch die Einwirkung von Salzsäure heller werden und schloss hieraus auf eine unorganische Hülle dieser Eier. Nach Valentin's Untersuchungen scheinen bei Bothriocephalus latus die Hautdrüschen des Praeputiums vollkommene Folliculi compositi zu sein, da er bei stärkerer Vergrösserung an einzelnen Stellen desselben Röhren bemerkte, an denen dunkle Körpergebilde, gleichsam Träubchen hafteten; auch in den hinteren weissen Hautfalten jedes Gliedes erkannte Valentin ähnliche Drüsen. Die von Eschricht beobachteten Muskelfasern des Bothriocephalus hat Valentin sich gabelförmig theilen sehen. Von Levacher wurde eine monströse Taenia solium beobachtet;[3]) es besassen nämlich mehrere Fragmente derselben drei freie Ränder, indem aus der Mitte der Glieder der ganzen Länge nach ein zweiter gegliederter Leib hervorragte; eine ähnliche Monstrosität hat auch schon Bremser abgebildet (Lebende Würmer im lebenden Menschen. Tab. III. Fig. 12. 13. 14.).

Das Vorkommen von mehreren Blasenwürmern, welche als Cysticercen erkannt wurden, in einem Abscesse ist von Fournier bei einem sechsjährigen Kinde beobachtet worden.[4])

Ueber Echinococcus hominis sind im vorigen Jahre viele Beobachtungen bekannt gemacht worden, doch herrscht in Bezug auf Hydatiden-Bildungen unter den Aerzten und Naturforschern noch immer eine so grosse Verwirrung, dass man bei ihren Mittheilungen über diese Fälle mit Mühe herausfindet, was sich auf den lebendigen Schmarotzer Echinococcus und was der pathologischen Cysten-Bildung angehört. Man findet Echinococcen, Acephalocysten, Hydatiden, Cysten u. s. w. und die Säcke, Höhlen und Bälge, in welchen Echinococcus-Blasen eingeschlossen liegen, durcheinander geworfen und miteinander verwechselt. Nach meinen Erfahrungen kommen nur zwei Arten von Hydatiden-Krankheiten vor, 1) die Bildung seröser

---

1) Comptes rendus hebd. T. XIII. pag. 728 und 831.
2) Valentin: Repertorium 1841. pag. 184 bis 187.
3) Comptes rendus hebd. T. XIII. pag. 661., und l'Institut 1841. pag. 329.
4) Fror. Neue Notizen. No. 426. pag. 128.

Cysten und 2) die Bildung von belebten Hydatiden. Im ersteren Falle bilden sich in den verschiedenen Organen einfache oder mehrere in einander mündende Höhlen aus, welche mit einer serösen Flüssigkeit, die zuweilen auch eine eiterartige Beschaffenheit annehmen kann, gefüllt sind. Diese Flüssigkeit wird von der inneren Fläche der Höhle abgesondert. Die Wände der Höhle oder Cyste stehen mit den Theilen, in welchen sie angetroffen werden, in einem organischen Zusammenhange. Ganz anders verhält es sich mit der Bildung belebter Hydatiden; hier befindet sich in einer normalen oder nicht normalen Höhle, deren Wände ebenfalls mit den Theilen, in welchen sie sich befinden, in einem organischen Zusammenhange stehen, eine oder mehrere Blasen, welche nirgends mit den Wänden der Höhle oder Cyste in einem organischen Zusammenhange stehen. Diese Blasen gehören zu den Blasenwürmern und sind entweder Cysticercus cellulosae oder Echinococcus hominis. Von letzterem Wurme giebt es zwei Formen, die eine enthält Echinococcus-Köpfchen, welche auf ihrer inneren Fläche, nie auf ihrer äusseren Blasenwand hervorsprossen, solche Formen werden dann im engeren Sinne Echinococcus hominis genannt, die andere Form besitzt keine Echinococcus-Köpfchen und wird gewöhnlich Acephalocyst genannt, obgleich sich solche Blasen in nichts von denjenigen Blasen, welche Echinococcus-Köpfchen enthalten, unterscheiden. Beide Formen sind aus derselben Menge von zarten concentrischen Hautschichten zusammengesetzt, wie dies auch Gluge erkannt hat.[1]) Nicht selten findet man in einem Echinococcus-Balge eine Echinococcus-Blase, welche wiederum kleinere Echinococcus-Blasen, und diese noch kleinere enthalten; dieses Ineinander-Schachteln von Echinococcus-Blasen kommt nur bei Echinococcus hominis vor, ich sah es nie bei Echinococcus veterinorum. In einem solchen Falle werden die Echinococcus-Blasen dicht zusammengedrängt, wodurch sie ein eckiges Ansehen bekommen, auch oft bersten und dann aufgerollte Lappen bilden. Vergleicht man nun mit diesem das, was Hasse über Cysten-Bildung in den Respirationsorganen ausgesprochen hat,[2]) so wird man bald gewahr werden, dass derselbe einfache seröse Cysten mit Echinococcus verwechselt hat, und dass die innere Schicht, welche er an Cysten unterscheidet, nichts anderes als die Echinococcus-Blase ist.

Viel klarer hat Rokitansky den Echinococcus hominis

---

1) Gluge: anatom. mikroskop. Untersuchungen a. a. O. p. 195.

2) Hasse: Specielle pathologische Anatomie. Bd. I. 1841. pag. 506.

unter der Bezeichnung Acephalocyst abgehandelt,[1]) indem derselbe ganz bestimmt den Balg, in welchen die Echinococcus-Blasen frei liegen, von den letzteren unterscheidet. Nach Rokitansky's Beobachtungen können die Echinococcus-Blasen in unveränderter Form ausgeworfen werden, aber auch in einem macerirten Zustande entweder als sulzähnliche Lappen oder völlig aufgelöst entleert werden. Max Simon beklagt sich ebenfalls darüber, dass die meisten Beobachter die Acephalocysten (Echinococcen) mit einfachen Cysten verwechselten.[2]) Derselbe erzählt ein Paar Fälle, in welchen Echinococcen in der Lunge vorhanden waren, welche während der Krankheit oft in Form von aufgerollten Häuten mit Erleichterung ausgeworfen wurden. In der Leiche eines 71jährigen Mannes wurde von Curling ein grosser Echinoccocus-Balg am linken Leberlappen gefunden.[3]) Er enthielt eine sehr grosse Echinococcus-Blase, welche eine grosse Anzahl Blasen von Erbsen- und Kirschengrösse einschloss. Die äusserste Mutterblase dieser eingeschachtelten Echinococcen sah Curling als eine weiche, lose und eiweissartige Membran an, welche die Höhle des Echinococcus-Balges auskleidete. Derselbe erkannte in einigen der Echinococcus-Blasen die Echinococcus-Köpfchen, von welchen mehrere in Haufen beisammen lagen und in zarten durchsichtigen Bläschen eingeschlossen waren. Curling hatte hier, ohne dass er es errieth, offenbar ähnliche Entwicklungsstufen der Echinococcus-Köpfchen vor sich, wie ich sie in Burdachs Physiologie (Bd. II. 1837. pag. 184.) beschrieben habe. Von William Thomson wurden die mit Echinococcus-Blasen gefüllten Bälge der Leber ganz gut von den serösen Cysten unterschieden, aber mit den leicht zu Verwechselungen Anlass gebenden Namen Hydatid Cysts, Acephalocyst Cysts bezeichnet.[4]) Einen sehr ausführlichen und mit vieler Litteratur ausgestatteten Aufsatz über Blasenwürmer im Gehirne des Menschen haben wir von Aran erhalten, der jedoch mehr die In-

---

1) Rokitansky: Handbuch der pathologischen Anatomie. B. III. 1841. pag. 118 und 349.

2) Journal de conaiss. méd. chir. Novbr. 1840., oder auch in the medico-chirurgical review. No. 69. Jul. 1841. pag. 194., oder in Schmidt's Jahrbüchern der in- und ausländischen Medizin. 1842. No. I. pag. 40.

3) The medico-chirurgical review. No. 68. April 1841. pag. 336., und Archives générales de médecine. T. X. 1841. pag. 229.

4) Thomson: on the diseases of the liver and biliary passages. Edinburgh 1841. pag. 52.

teressen des Arztes als die des Zootomen dabei im Auge behalten hat.[1])

Von Costa ist der eigenthümliche Körper, welcher von Delle Chiaje unter dem Namen Trichocephalus acetabularis und von Cuvier unter dem Namen Hectocotylus Argonautae als Schmarotzer betrachtet worden ist, als kein selbstständiges Wesen erkannt worden.[2]) Costa vermuthet, dass derselbe vielleicht den Spermatophoren der übrigen Cephalopoden analog sei.

Der von Sultzer unter dem Namen Ditrachyceros rudis beschriebene, aber längst vergessen gewesene Pseudohelminth wurde von Eschricht abermals zur Sprache gebracht,[3]) doch wurde durch Diesing's Vermittllung der Körper von Endlicher, Unger und Fenzel einer genauen Untersuchung unterworfen, wobei sich ergeben, dass derselbe der Same von von Morus nigra L. gewesen.[4])

Acalephae. Von Milne Edwards wurden eine Reihe von Untersuchungen über die kryptokarpen Medusen mitgetheilt,[5]) aus welchen wir Folgendes hervorheben. In Aequorea violacea, welche Edwards als neu erkannte, treten aus der sehr geräumigen Magenhöhle 74 Kanäle nach dem Rande der Scheibe, wo sie sämmtlich in ein Randgefäss einmünden. Die Geschlechtstheile liegen auf der unteren Fläche der Scheibe und bilden in Form einer faltigen Lamelle eine doppelte Einfassung der 74 vorhin erwähnten Radial Gefässe, deren unterer Rand frei im Wasser flottirt. Diese Lamellen enthalten in dem einen Individuum Eier, in einem anderen dagegen eine Menge lebhafter Spermatozoen. Eine neue Beroïde beschrieb Edwards unter dem Namen Lesueuria vitrea. Ihre Mundöffnung bildet an der unteren Seite des Körpers eine weite Querspalte, welche mit einer Menge kontraktiler Fäden besetzt ist. Der Verdauungskanal nimmt die Axe des Körpers ein und reicht als Schlundhöhle bis zum oberen Drittel des Körpers hinauf. In der oberen Hälfte dieser Schlundhöhle laufen zwei doppelte faltige Lamellen an den Wänden herab, welche als Ovarium betrachtet werden können. Von dem oberen Ende der Schlundhöhle gelangt man durch eine in der Mitte befindliche Oeffnung

---

1) Archives générales de médecine. T. XII. 1841. pag. 76. Aran: mémoire sur les hydatides ou vers vésiculaires de l'encéphale, und Schmidt's Jahrb. 1842. No. II. pag. 194.

2) Annales des sc. nat. T. XVI. pag. 184. Costa: sur le prétendu parasite de l'Argonauta Argo, und l'Institut 1841. pag. 302.

3) Dieses Archiv 1841. pag. 437.

4) Oesterreich. medizin. Wochenschr. 1841. No. 50. pag. 1177.

5) Annales des sc. nat. T. XXI. pag. 193.

in eine zweite Höhle, welche sowohl dem Verdauungsapparate, als dem Gefässsysteme angehört und auf ihrer inneren Fläche mit einem Flimmerepithelium ausgekleidet ist. Vier Gefässe entspringen aus dem unteren Drittel dieser Höhle und treten schief nach oben und aussen und beugen sich dann nach unten um, zwei andere Gefässe treten etwas weiter unten aus den Seiten desselben Organes hervor, laufen nach der entgegengesetzten Seite, theilen sich am Mundende in zwei Seitenäste, welche die Lippenränder umsäumen, dann nach oben zurückkehren und mit den vorhin erwähnten Gefässen anastomosiren. In diesem Gefässsystem cirkulirt eine farblose Flüssigkeit, welche kleine kugelförmige Körper enthält und wahrscheinlich durch Flimmercilien, mit welchen der Eingang der centralen Höhle besetzt ist, bewegt wird. In der Aushöhlung des dem Munde entgegengesetzten Körperendes ragen vier kleine Hügel hervor, welche einen hellrothen Fleck umgeben, der ganz das Ansehen der rothen augenartigen Organe der Medusen zeigt. Dicht unter diesem rothen Flecke befindet sich ein ganglionartiger birnförmiger Körper, von welchem Edwards vier Bündel Nervenfäden nach unten abgehen sah, auch in der Mitte einer jeden der mit Flimmercilien besetzten Seitenrippen erkannte Edwards einen Nervenfaden, aus welchem in regelmässigen Zwischenräumen zarte Nervenbüschel abgingen. Derselbe zeigte an einer neuen Beroë, welche er B. Forskalii nannte, dass das dem Munde entgegengesetzte Ende des Leibes nicht durchbohrt ist, sondern dass sich hier nur eine Vertiefung befindet, aus deren Mitte ein rothes birnförmiges Augenorgan hervorleuchtet, welches mehrere krystallinische Körperchen enthält und auf einer ganglionartigen Masse aufsitzt. Von dieser Nervenmasse konnte Edwards keine deutliche Fäden abgehen sehen, indessen konnte er an den gewimperten Rippen Fäden wahrnehmen, welche nach der Gegend des Ganglienkörpers sich hinbegaben und wirkliche Nervenstränge zu sein schienen. Die Schlundhöhle dieser Qualle erstreckt sich fast durch den ganzen Körper hindurch, im Grunde derselben führt eine von zwei wulstigen Lippen umgebene Oeffnung in eine kleine Höhle, welche der Magenhöhle der Medusen entspricht. Diese Magenhöhle steht durch zwei Mündungen mit dem Gefässsysteme in Verbindung. Dieses erstreckt sich in acht Hauptstämmen, welche bei älteren Individuen durch Seitenäste untereinander anastomosiren nach dem Mundende hin, wo es in ein Ringgefäss übergeht. In diesen Gefässen wird eine farblose runde Körperchen enthaltende Flüssigkeit durch Flimmercilien in Bewegung gesetzt. Die Magenhöhle, welche zugleich auch als Centralpunkt des Gefässsystems angesehen werden kann, mündet mittelst zweier Oeffnungen, welche sich an einem

Paare den Augenpunkt umgebenden Erhabenheiten befinden, nach aussen. Ueber die Geschlechtstheile dieser Qualle konnte Edwards nichts Sicheres ermitteln. Auf der ganzen Oberfläche dieser Beroë verbreitet sich eine zahllose Menge kleiner birnförmiger Körper, welche mit einem zarten Anhange versehen sind und eine Art Sekretionsorgan zu sein scheinen. Höchst dankenswerth ist der Aufschluss, welchen uns Edwards über den Bau der Stephanomia gegeben hat, nachdem er das Glück gehabt, eine neue Art dieser bisher so räthselhaften Akalephe, welche er St. contorta genannt, bei Nizza zu finden. Der langgestreckte spiralig gewundene Leib dieses Thieres besitzt an seinem obersten Ende ein birnförmiges Organ, dieses ist hohl, hat an seiner freien Spitze eine Oeffnung und steht durch eine im Grunde seiner Höhle befindliche Mündung mit der Höhle des oberen Körpertheiles in Verbindung. In der Höhle jenes birnförmigen Körpers befindet sich ausser einer röthlichen Flüssigkeit auch eine nach unten offene Luftblase. Der obere Körpertheil dieser Stephanomia gleicht einem spiralförmig gewundenen Bande, dessen einer Rand von einer zarten Haut eingefasst ist, während der andere mit sonderbaren Anhängen besetzt ist, welche von dreierlei verschiedener Beschaffenheit sind. Der bandförmige Körper ist hohl und sendet aus seiner Höhle nach allen Stielen seiner Anhänge Kanäle hin. Die eine Art der Anhänge dient zum Schwimmen und gleicht einem hohlen abgestumpften Kegel, welcher mit einem dünnen Stiele an den bandförmigen Körper befestigt und an seiner feinen abgestumpften Spitze mit einer Oeffnung versehen ist; diese Anhänge nehmen nur allein das obere Ende des Körpers ein und sind Bewegungswerkzeuge, indem sie durch Oeffnen und Schliessen ihrer Höhle Wasser einsaugen und ausstossen und so den ganzen Körper des Thieres fortzubewegen im Stande sind. Eine zweite Art von Anhängen ist höchst complicirt beschaffen und von Edwards Organe proboscidifère genannt worden. Ein solcher Anhang besteht aus einem Stiele, von welchem ein kahnförmiger Lappen, ein unregelmässig gewundener Cirrhus, eine Menge zarter und sehr kontraktiler Spiralfäden und endlich ein grösserer birnförmiger Körper herabragt. Letzterer ist hohl, besitzt an seiner Spitze eine Oeffnung und kann durch seine Kontraktilität diese weit öffnen und sich selbst die Gestalt einer Trompete geben. Es scheint sich im Grunde der Höhle dieses sonderbaren Körpers eine Oeffnung zu befinden, welche in den von der Höhle des bandförmigen Leibes herkommenden Kanal führt, und Edwards ist deshalb geneigt, anzunehmen, die Stephanomia können durch diese Rüsselkörper Nahrung von aussen aufnehmen. Die dritte Art von Anhängen bezeichnete Edwards als Appendices à vesicules, es

sitzen hier zwei oder mehrere birnförmige und sehr kontraktile Säcke auf einem gemeinschaftlichen Stiele, deren Höhle durch den Stiel hindurch mit der Höhle des bandförmigen Körpers communicirt, ausserdem hängen auch traubenförmige Körper unmittelbar mit dem Stiele zusammen und stehen von demselben ab. Edwards sah in der Höhle des bandförmigen Körpers und in den aus derselben entspringenden Kanälen eine Flüssigkeit durch Flimmercilien in Bewegung gesetzt. Die vorhin erwähnten Spiralfäden enthielten eigenthümliche ovale Körper, welche bei der genaueren Untersuchung sich in langgeschwänzte, aber starre unbewegliche Körperchen verwandelten, daher sie Edwards nicht für Spermatozoen, sondern vielmehr für Nesselorgane erklärte; die traubenförmigen Körper enthielten dagegen deutliche Spermatozoen, welche mittelst eines kurzen Haaranhanges ihren kugelförmigen Körper sehr lebhaft bewegten. Derselbe glaubt auch die weiblichen Geschlechtstheile gefunden zu haben, indem er in den grösseren birnförmigen Körpern, welche zu den Organes proboscidifères gehören, orange gefärbte Längsfalten entdeckte, die er, da sie eine Menge sphärischer Körper von ungleicher Grösse enthielten, für Ovarien erklärte, so dass also Stephanomia zu den Hermaphroditen gerechnet werden müsste.

Patterson sah in den vom Magen ausgehenden Gefässen der Cydippe pomiformis Strömungen nach entgegengesetzten Richtungen hingehen, ähnliche Strömungen gingen auch in den Gefässen vor, welche von den Rippen dieser Qualle kamen. [1]) Die acht Rippen besitzen 15—20 Blättchen, welche fast immer in Bewegung sind und daher nicht bloss Bewegungsorgan, sondern auch Respirationswerkzeuge sein mögen. Die Tentakeln können von dem Thiere ungemein verlängert werden, werden aber von Patterson nicht für Fangorgane gehalten. Derselbe fand im Magen stets kleine Crustaceen. Lichtentwicklung konnte er an dieser Rippenqualle nicht beobachten, dagegen zeigte bei Versuchen, welche er mit Bolina hibernica anstellte, diese Rippenqualle deutliche Phosphorescenz. [2]) Patterson konnte an Cydippe pomiformis keine Eierstöcke wahrnehmen, während Krohn angab, dass sie sich unter den acht Rippen befänden; [3]) letzterer sah zur Seite dieser Rippen einen weissen Streifen verlaufen, welcher von da, wo die Rippen aufhören, mit dem Eierstocke sich nach der vorderen Oeffnung hinbegab

---

1) The transactions of the royal irish academy. Vol. 19. 1841. pag. 91.
2) Ebend. pag. 154.
3) Fror. Neue Not. Bd. 17. pag. 52.

und aus Spermatozoen mit rundlichem Körper und sehr feinen Haaranhängen bestand.

Von Kölliker wurden bei Rhizostoma Cuvieri, Chrysaora isoscela und Aequorea Henleana die getrennten Geschlechtsorgane erkannt.[1]) In den männlichen Rhizostomen liegen die Hoden in der grossen Leibeshöhle und bestehen aus Schlingen eines Bandes, welches am Boden dieser Höhle in Form eines vierspitzigen Sternes angeheftet ist. Diese Membran ist der Länge nach so gefaltet, dass eine Menge gebogener Halbkanäle entstehen, welche auf ihrer äusseren Fläche stark flimmern und auf ihrer inneren Fläche mit birnförmigen Säckchen dicht besetzt sind; Kölliker fand an diesen keine Spur von Oeffnung, und es ist daher anzunehmen, dass sie durch Dehiscenz ihren Inhalt entleeren. Dieser besteht aus Spermatozoen, deren langer beweglicher Haaranhang von einem länglich dreieckigen Körperchen ausging. Die Hoden der Chrysaora isoscela erscheinen als vier ins Kreuz gestellte gelbe Kreise, welche von einer faltigen Membran gebildet werden; in diesen Falten lagen eine Menge länglicher Säcke, welche dicht mit lebhaft sich schlängelnden Samenfäden angefüllt waren. Diese Fäden besassen einen elliptischen Körper und langen Haaranhang, zwischen diesen befanden sich auch Kugeln, die auf ihrer ganzen Oberfläche mit lebhaft schwingenden Cilien besetzt und mit Körperchen erfüllt waren, welche ganz mit den Nesselorganen der Actinia holsatica übereinstimmten. Diese Körperchen waren gewiss nicht, wie Kölliker selbst vermuthete, normale Bestandtheile des Hodeninhalts, sondern gehörten wohl der Membran an, in welcher die Hodenkörperchen eingehüllt lagen. Bei Aequorea Henleana werden die Geschlechtsorgane ebenfalls von einem gefalteten Bande getragen; in den Falten liegen grosse Zellen, welche die Samenfäden theils haufenweise, theils isolirt enthalten. Zwischen den zwei Häuten, welche die Magenhöhle umgeben, traf Kölliker ähnliche Körperchen, wie bei Chrysaora, an, die mit Wasser befeuchtet platzten und spiralig aufgerollte Fäden (Nesselorgane) hervortreten liessen. Die Entwicklung dieser Nesselorgane aus Zellen konnte Kölliker deutlich beobachten. Diese Nesselorgane hat auch R. Wagner an Pelagia noctiluca genauer untersucht.[2]) Sie bestehen hier aus hellen runden Bläschen, welche einen spiralig aufgerollten Faden enthalten und das Nesseln der Medusen veranlassen, denn nur die äussere Fläche derselben, welche mit Nesselorganen besetzt ist, erregt Urticaria, während die in-

1) Beiträge a. a. O. pag. 59.
2) Wiegmann's Archiv 1841. Bd. I. pag. 38.

nere Körpersubstanz dieses Thieres, die innere Fläche der Magenhöhle oder die innere Fläche der Arme, wo jene Organe fehlen, niemals Schmerz erregen. Bei Cassiopea, welche nicht nesselt, fand Wagner auch keine Nesselorgane. Diesen Nesselorganen, so wie dem Baue der Pelagia noctiluca und der Organisation der Medusen überhaupt hat Wagner eine vortreffliche Kupfertafel in seinem oben erwähnten Handatlasse gewidmet.[1])

Eine ausgezeichnete Abhandlung über die Entwicklung der Medusa aurita und der Cyanea capillata hat Sars geliefert.[2]) Derselbe bestätigt in derselben die Richtigkeit der vom Ref. früher beschriebenen ersten Entwicklungsstadien der Medusa aurita, und führt zugleich auch den Beweis, dass dass das von ihm mit dem Namen Strobila bezeichnete Thier wirklich nur ein Jugendzustand der Medusa aurita ist. Nachdem sich die infusorienartigen Jungen der Medusen in polypenartige Wesen verwandelt haben, pflanzen sie sich schon durch Knospen und Stolonen fort; die neuen Thiere, welche hierdurch entstehen, gleichen den polypenartigen Larven, aus denen sie hervorgewachsen, vollständig. Diese Larven theilen sich später in eine Menge von Querstücken, welche sich in freie, umherschwimmende, scheibenförmige Geschöpfe verwandeln, deren Peripherie in acht, am Ende zweitheilige, Strahlen getheilt ist. Diese wandeln sich dann in Thiere um, welche in Gestalt der ursprünglichen Mutter (der Medusa oder Cyanea) völlig ähnlich sind.

In Diphya elongata wurde von Hyndmann die Cirkulation einer Flüssigkeit beobachtet, welche an der Basis der Tentakeln begann und sich durch den ganzen Ernährungskanal forterstreckte.[3]) Ein deutlich entwickeltes und gefärbtes Gefässsystem wurde von Costa an Velella erkannt; dasselbe steht mit eigenthümlichen Saugnäpfen in Verbindung, welche auf der unteren Körperfläche dieser Akalephe festsitzen.[4])

Polypi. R. Wagner überzeugte sich durch neue Untersuchungen an Actinien, dass die früher von ihm in Wiegmann's Archiv (1835. II. pag. 205.) beschriebenen Gebilde nicht Samenthierchen, sondern Nesselfäden sind.[5]) Auch Köl-

---

1) Wagner: Handatlas zur vergleichenden Anatomie. Tab. 23, und besonders abgedruckt unter dem Titel: Ueber den Bau der Pelagia noctiluca und die Organisation der Medusen 1841.

2) Wiegmann's Archiv 1841. Bd. I. pag. 9. oder Annales des sc. nat. T. XVI. pag. 321. und Fror. Neue Not. Bd. 20. pag. 161.

3) Annals of natural history. Vol. VII. pag. 165.

4) Comptes rendues. T. XIII. pag. 533, l'Institut 1841. pag. 301, und Annales des sc. nat. T. XVI. pag. 187.

5) Wiegmann's Archiv. 1841. Bd. I. pag. 41.

liker hat die Nesselorgane der Actinien aufgefunden, aber niemals wie Wagner Bewegungen an ihnen wahrnehmen können.[1]) Derselbe sah den Theil des Nesselfadens, der dicht an der Zelle sich befindet, spiralig gedreht und nur an dessen unterem Ende feine Härchen in zwei seitlichen Reihen besitzt. Die Länge der Zelle, an welchen der Spiralfaden hing, beträgt nach Kölliker's Messung 0,098'''—0,0190''', ihre Breite 0,0031'''—0,0042''', die Länge des Stäbchens in der Zelle ist dagegen 0,0084'''—0,0116''' lang. Derselbe entdeckte bei Actinia holsatica ausser diesen Nesselfäden die wahren Samenfäden; diese waren in schlauchförmigen Hoden enthalten, die vielfach untereinander verschlungen, durch zarte Membranen an die Wand derjenigen Räume geheftet sind, welche in so grosser Anzahl um den Magen liegen. Diese Schläuche sind mit einer Menge rundlicher Säckchen besetzt, in welchen die eigentliche Bildungsstätte der Samenfäden zu erkennen ist. Der Körper der letzteren ist länglich, vorne etwas breiter, seitlich mit einer leichten Einschnürung und hinten mit einem sehr feinen, beweglichen Haaranhange versehen. Ueber den Sitz und den Bau der Nesselorgane, so wie über den Saftlauf im hohlen Raume der Fangarme von Actinia mesembrianthemum hat Erdl seine Beobachtungen in diesem Archive niedergelegt.[2]) Auch über den feinern Bau der Tastläppchen von Veretillum Cynomorium hat derselbe sehr genaue Untersuchungen angestellt; er erkannte in der Höhlung derselben deutlich die durch Flimmerhaare erzeugte Saftbewegung und entdeckte in den Fangarmen von Alcyonium Exos spiralige Nesselorgane.[3]) Ausgezeichnet sind Erdl's Abbildungen von Veretillum Cynomorium,[4]) welche mit Hülfe von Wagner's Abbildungen[5]) einen deutlichen Begriff von der Schönheit dieses Thieres und von dessen doppelten Geschlechtstheilen geben. Die Eier hängen im Fusse der weiblichen Polypen traubenförmig mittelst Stielen aneinander, während bei den männlichen Polypen auf ähnliche Weise die Samenkapseln, in welchen die Samenthierbündel in spiraliger Anordnung verborgen liegen, untereinander befestigt sind.

Bei den männlichen Individuen der Flustra carnosa liegen nach Kölliker's Beobachtung die entwickelten Samenfäden frei in der Leibeshöhle,[6]) sie sind linearisch, wellenförmig ge-

1) Beiträge a. a. O. pag. 44.
2) Dieses Archiv. 1841. pag. 426.
3) Ebend. pag. 423 und 428.
4) Rudolph Wagner: icones anatomicae. Tab. 34. Fig. 1 und 4—7.
5) Ebend. Tab. 34. Fig. 2 und 3.
6) Kölliker's Beiträge pag. 46.

bogen und an dem einen Ende oft etwas hakenförmig gekrümmt. Ihre Bewegungen sind ziemlich lebhaft. Sie entstehen aus Zellen, die wiederum in grösseren Haufen von einer gemeinschaftlichen Zelle eingeschlossen werden. Solche grössere Zellen liegen zu drei bis fünf frei im Leibe des Polypen. Kölliker fand in einem Polypen oft alle Entwicklungs-Stadien der Samenfäden beisammen; andere Individuen dieses Polypen enthielten nur Eier mit deutlichem Dotter und Keimbläschen ohne ohne Spur von Samenfäden oder Samensäckchen. Die auf der Oberfläche des Polypenstockes von Alcyonidium gelatinosum aufsitzenden weissen Punkte sind von Kölliker, nachdem sie früher Farre als Eierstöcke erkannt hatte, zum Theil auch als Hoden befunden worden. Es sind diese Hodensäckchen in der weichen Substanz des Polypenstocks verborgen, und enthalten eine dicht gedrängte Masse von Samenfäden, die sich lebhaft bewegen. Ihr Körper ist lanzetförmig, nach vorne zugespitzt und ziemlich platt gedrückt, von welchem nach hinten ein zarter, fadenförmiger Anhang absteht.

Nordmann untersuchte die merkwürdigen vogelkopfartigen Anhänge der Cellularia avicularia.[1]) Sie sitzen immer etwas weniges von der Mündung der einzelnen Zellen entfernt, und sind bestimmt keine Parasiten. Sie entwickeln sich und wachsen mit den Zellen gleichen Schritt haltend. Jeder Vogelkopf besteht aus vier Stücken: 1) aus dem eigentlichen Kopf, 2) aus dem unbeweglichen Oberkiefer, 3) dem beweglichen schnabelförmigen Unterkiefer und 4) aus dem Basalstücke, welches rundlich ist und mit der äusseren Fläche der Zelle durch ein Gelenk in Verbindung steht. Die Masse des Vogelkopfes ist kalkig, wie die Zellen. Da, wo der Vogelkopf mit seinem Basalstücke auf der Zelle aufsitzt, befindet sich eine Oeffnung in der Zellenwand, wodurch das Innere des Vogelkopfes mit der Höhle der Zelle communicirt. Der Schnabel schliesst und öffnet sich, während sich der Kopf von einer Seite zur anderen drehen kann. Diese Bewegungen des Vogelkopfes gehen ganz unabhängig von dem Entfalten der Tentakeln des Polypen vor sich. Wodurch diese Bewegungen hervorgebracht werden, konnte Nordmann nicht entdecken, die Bewegungen der Vogelköpfe dauern noch vier Tage fort, wenn die Polypen sich nicht mehr bewegen, sondern bereits todt sind. Bei Bicellaria scruposa sah Nordmann analoge bewegliche Körper, die jedoch anders gestaltet waren, sehr kleine Kiefern besassen, diese aber eben so, wie bei Cellularia, öffneten und schlossen. Eine von Nordmann aufgestellte, mit Flustra verwandte Gattung

1) Nordmann: observations sur la Faune Pontique. 1840. pag. 679.

Telegraphina, besitzt bewegliche fadenförmige Fortsätze mit einem kleinen eingelenkten Basaltheile. Die Bestimmung aller dieser sonderbaren beweglichen Körper konnte Nordmann nicht enträthseln. Dnr Polyp von Cellularia ist mit 14 Tentakeln versehen, welche mit beweglichen Cilien besetzt sind und im Kreise stehen. Der übrige Bau des Thieres stimmt mit dem der verwandten Thiere überein. Als Zurückzieher der Tentakeln fungiren zwei lange Muskeln, deren unteres Ende sich an den Grund der Zellen inserirt. Die Muskelbündel besitzen keine Querstreifen, und wenn Edwards dergleichen bei Eschara gesehen haben will, so erklärt dies Nordmann für eine Täuschung. Die Vermehrung der Cellularia findet wie bei den verwandten Arten auf vierfache Weise Statt, nämlich durch Stolonen, durch Knospen und durch zweierlei Arten von Eiern. Die Vermehrung durch Stolonen scheint selten vorzukommen. Als Ovarien betrachtet Nordmann zwei bis drei Körper, welche an das untere Ende des Magens durch mehrere sehr zarte Fäden angeheftet sind. Sie fehlen den jungen Polypen und enthalten eine Quantität Bläschen von verschiedener Grösse, in denen jedoch kein Keimbläschen zu entdecken war. Im Grunde der Zellen liegen, lose mit der inneren Wand derselben verbunden, einige runde gelbliche oder weissliche Körper, welche mit einer mehr oder weniger durchsichtigen körnigen Masse gefüllt sind, aus der sich vielleicht Spermatozoen entwickeln. Eine eigenthümliche Art von Ei, das sogenannte Winterei, bildet sich am oberen Ende jeder Zelle zugleich mit dieser aus; Edwards hat dasselbe Vésicule utérine genannt. Der Inhalt eines solchen Bläschen ist anfangs homogen flüssig, wird allmählig körnig, verdichtet sich dann zu einem festen runden Körper, der sich zuletzt mit einer harten gelben, zuletzt braunen Hülle (Eischale) umgiebt. Eine andere Art von Ei bildet sich auf der Rückenfläche der Zellen aus; es entstehen hier eiförmige Anschwellungen, in welchen vier bis fünf Eier enthalten sind; diese besitzen keine harte Eischalen und wandeln sich schnell binnen wenigen Tagen in frei umherschwimmende Junge um. Von demselben Naturforscher erhielten wir auch die Beschreibung eines neuen Polypen, welche er Tendra zostericola genannt hat. [1]) Da bereits im vorigen Jahrgange einiges über diese Untersuchungen berichtet worden ist, so möge nur Folgendes noch über diese Tendra erwähnt werden. Es besitzen die Zellen derselben keine Deckel, sondern ein muskulöser Sphinkter schliesst den Eingang einer jeden Zelle. Die wurmförmigen Anhänge, welche Nordmann als Hoden betrachtet,

---

1) Nordmann: observations etc. a. a. O. pag. 651.

besitzen keine Wimpern und drehen sich fortwährend konvulsivisch durcheinander. Da sich die Spermatozoen nicht in ihnen entwickeln, so mögen sie doch wohl nicht die eigentlichen Testikel des Thieres sein, stehen aber gewiss mit den männlichen Geschlechtswerkzeuge in einer genauen Beziehung, da sie den weiblichen Individuen fehlen. Die Spermatozoen bestehen aus einem eiförmigen Körperchen mit beweglichen Haaranhang. Nordmann behauptet, dergleichen Spermatozoen schon in den Zellen von noch nicht vollständig entwickelten Polypen-Männchnn vorgefunden zu haben, und in solchen Fällen seien die Spermatozoen viel kleiner als gewöhnlich gewesen und hätten sich nach und nach vergrössert. Die infusorienartigen Jungen setzen sich an irgend einen Gegenstand fest, in ihrem Inneren bildet sich eine Höhle aus, in welcher sich der Polyp entwikkelt. Es fiel Nordmann auf, dass in denjenigen Zellen, in welchen noch wenig entwickelte Eier lagen, die weiblichen Polypen deutlich zu erkennen waren, und dass dagegen in solchen Zellen, in welchen die Eier sich schon mehr der Reife näherten, die Mutterpolypen meistens verschwunden waren.

Zwei neue Polypen sind von Hassal als Cycloum papillosum und Sarcochitum polyoum beschrieben worden.[1]) Bei dem ersteren scheint derselbe die Eier in den Polypen gesehen zu haben und bei letzterem hat er jedenfalls die infusorienartigen jungen Polypen für Eier gehalten. Die Beschreibung von Pedicellina echinata Sars, welche ebenfalls Hassall geliefert hat, giebt keinen deutlichen Begriff von dem inneren Baue dieses Thieres.[2])

Unter dem Namen Hydractinia hat Van Beneden einen zwischen Actinia und Hydra stehenden neuen Seepolypen beschrieben.[3]) Die Eier dieses Thieres entwickeln sich in der Gegend der Mitte des Leibes, indem hier eine Knospe hervorsprosst, welche mehrere Eier zugleich enthält. Die Hülle des Eierhaufens ist eine zarte Schicht der allgemeinen Hautbedekkung; die Eier, zehn bis eilf an der Zahl, sind von einer hellen Flüssigkeit umgeben, besitzen eine rothe Farbe und enthalten ein deutliches Keimbläschen mit dem Keimflecke, welches schon bei den kleinsten Eiern zu erkennen ist.

Laurent hat aus seinen Untersuchungen über Hydra folgende Resultate ermittelt.[4]) Die Hydren vermehren sich durch

---

1) Annals of natural history. Vol. VII. pag. 483.
2) Ebend. pag. 365.
3) Bulletin de l'acad. roy. des sc. de Bruxelles. T. VIII. P. I. pag. 89. und l'Institut 1841. pag. 166.
4) Comptes rendues. T. XII. pag. 982, oder Fror. Neue Notizen. Bd. 19. pag. 115.

Knospen, Eier und Fragmente ihres Gewebes. Die Vermehrung der ersten Art geht an der Basis des Fusses vor sich, es können sich aber auch abnorme Knospen, mit Ausnahme der Arme, an allen Stellen des Leibes ausbilden. Ref. kann dies nicht bestättigen, derselbe muss nach seinen Beobachtungen bei Hydra die Mitte des Leibes für die normale Stelle erklären, an welchen die Knospen hervorsprossen; fast alle Abbildungen der älteren Naturforscher weisen auf diese Stelle hin. Die Bildung von Eiern geht gewöhnlich im Spätsommer, selten im Frühling ebenfalls an der Basis des Fusses vor sich, wo meistens vier Eier von gleicher Grösse hervorwachsen; Ref. beobachtete die Entstehung der Eier niemals am Ende des Fusses, sondern immer an der Mitte des Leibes; wenn die Hydren, nach Laurent's Angabe, bei reichlicher Nahrung an allen Stellen der Haut, welche den Magen (sac stomacal) einhüllen, Eier hervortreiben sollen, welche in der Zahl von 5 bis 12 oder 15 bis 20 variiren, so kann Ref. nicht anders glauben, als dass Laurent die Hoden für Eier angesehen hat. Nach ihm kömmt aus jedem Ei immer nur ein Individuum hervor. Die Vermehrung der Hydren durch Längs- und Quertheilung gelingt besonders dann, wenn die abgeschnittenen Stücke so beschaffen sind, dass sie durch Kontraktion ihre Wundränder in Berührung bringen können. Kleinere Fragmente, deren Ränder sich nicht mehr berühren können, entwickeln sich nach Art der Eier zu neuen Individuen. Laurent ergeht sich hierauf in Eintheilungen der Entwicklungsstufen der Eier und Embryonen, ohne uns jedoch mit der eigentlichen Art ihrer Entwicklung bekannt zu machen. Derselbe will übrigens die Ueberzeugung gewonnen haben, dass die den Spermatozoen ähnlichen, zitternden Körperchen, welche in den pustelartigen Erhabenheiten der Hydra vorkommen, nicht die Bedeutung der Samenfäden haben.[1]) Ueber die Nesselorgane von Hydra viridis hat Erdl seine in mancher Hinsicht von Ehrenberg abweichenden Untersuchungen mitgetheilt;[2]) auch einen Säftelauf glaubt derselbe manchmal in den Fangarmen dieses Polypen beobachtet zu haben.

Ueber die Organisation der Büschelpolypen des süssen Wassers hat Coste verschiedene Bemerkungen mitgetheilt.[3]) Der Muskelapparat dieser Thiere lässt sich in sechs Gruppen theilen; die erste Gruppe umfasst die muscles tentaculaires,

1) L'Institut 1841. pag. 233.
2) Dieses Archiv 1841. pag. 429, und Wagner: icones zootomicae. Tab. 34. Fig. 10—14.
3) Comptes rendues. T. XII. pag. 724.

welche die Tentakeln nach innen und aussen ziehen. Die zweite Gruppe sind die Muskeln, welche das Züngchen bewegen. Die dritte Gruppe besteht aus zweien grossen Muskeln, welche vom Grund der Zelle an den Seiten des Verdauungskanals herauflaufen und in der Gegend der Mitte des Oesophagus sich in zwei ungleiche Bündel theilen, von denen der grössere sich am Grunde der Arme an die Seite der Mundöffnung inserirt, während der andere an der hinteren Seite der Basis der Arme seinen Ansatz findet. Diese Muskeln dienen zum Zurückziehen des ganzen Thieres. Eine vierte Gruppe bilden die beiden Zurückzieher des Magens, welche zwischen der Spitze der Insertion des Eierstocks und der hinteren Portion des Magens angebracht sind. Als fünfte Gruppe bewerkstelligen sehr zahlreiche Hautmuskeln die Erweiterung des Mantels. Zehn Muskeln als sechste Gruppe vollziehen die Aus- und Einstülpung des Mantels, welche von der inneren Fläche der Zellen ihren Ursprung nehmen. Der Verdauungsapparat zerfällt in Speiseröhre, Magen und Darm. Der Mund ist mit einem flimmernden Züngchen versehen, jedoch nur bei denjenigen Polypen, deren Tentakeln in Form eines Hufeisens geordnet sind. Die Wände des Verdauungsapparates sind sehr dick und contraktil, was von vielen kreisförmigen Muskelfasern herrührt. Die Kontraktilität des Darmkanals ist bei denjenigen Polypen, deren Tentakeln in einem Kranz stehen (Paludicelles), weit geringer, ihr Magen ist dagegen in der Nähe des Pylorus mit langen Flimmerharen ausgekleidet. Die Ovarien befinden sich zwischen dem hinteren Ende des Magens und der inneren Fläche der Zelle ausgespannt. Alle Individuen eines und desselben Polypenstockes bringen Eier hervor, wenn daher zwei Geschechter existiren, müssen sie in einem und demselben Individuum vereinigt sein. Aus einem Ei von Alcyonella kommen zwei vereinigte Individuen hervor; mit der Zeit erhärtet die gemeinschaftliche kontraktile Hülle, was bei Christatella niemals geschieht. In der gemeinschaftlichen Hülle befindet sich ausser den beiden jungen Polypen noch körnige Masse (Dotter), welche mit dem weiteren Wachsen derselben sich vermindert und zuletzt ganz verliert. Das Nervensystem besteht aus einem doppelten Schlundganglion, von welchem nach der Speiseröhre und nach vorne hin Nervenfäden ausgehen. Auch von Laurent sind über die jungen Alcyonellen einige Notizen geliefert worden. [1])

Von Nordmann ist die Plumatella campanulata, von welcher Plumatella repens Müll. nur eine Varietät ist, einer genaueren Untersuchung unterworfen worden. [2]) Die perga-

---

1) L'Institut 1841. pag. 225.

2) Nordmann: observations etc. a. a. O. pag. 709.

mentartige braune Hülle dieses Polypen wächst nach dem Tode des Thieres noch einige Zeit fort und bildet dann weissliche Verlängerungen. Die Tentakeln bestehen aus zwei Schichten von Gewebe, dessen äusserste Schicht sehr mürbe ist und flimmert, während die innere Schicht eine festere muskulöse Beschaffenheit hat. Durch diese Tentakeln erstrecken sich zwei Kanäle, in welchen wie bei Cellularia, Flustra, Eschara etc. der Säftelauf beobachtet werden kann. Nordmann vertheidigt die Meinung, dass dieser Polyp die Cilien der Tentakeln, wie die Bowerbankia, willkührlich bewegen und zum Stillstehen bringen kann, für welche Meinung sich auch Ref. erklärt. Der Verdauungsapparat und das Muskelsystem werden hierauf genau beschrieben. Einen riemenförmigen Körper unter dem Maule möchte Nordmann für ein Nervenganglion halten, so wie einige andere Anschwellungen in der Nachbarschaft nach seiner Meinung vielleicht Speichelorgane sein könnten. Nordmann hat in der Leibeshöhle und in den Tentakeln dieses Polypen, so wie bei den übrigen Bryozoen einen Säftelauf wahrgenommen, ohne dass es ihm gelungen ist, die Cilien zu entdecken, welche diesen Kreislauf unterhalten sollten. Bei Bowerbankia, Flustra und Fredericella sultana sah Nordmann die Spermatozoen von dem Säftestrom mitfortgerissen werden; derselbe nimmt an, dass das Blut dieser Thiere sich allein durch die ihm inhärirende Vitalität bewege. Diese Polypen der Plumatella pflanzen sich durch Knospen und Eier fort, letztere sind als Sommer- und Winter-Eier von verschiedener Beschaffenheit. Bei Plumatella findet nicht, wie bei Alcyonella, eine Duplicität des Embryo statt; die Spermatozoen entwickeln sich bei den Bryozoen in eigenthümlichen runden, von der inneren Wand der Zellen hervorsprossenden Körper, welche den Testikeln entsprechen und nur zu gewissen Zeiten und auch nicht in allen Zellen zum Vorschein kommen. In Form und Bewegung sind die Spermatozoen der Plumatella campanulata, der Bowerbankia densa Far., der Flustra, Alcyonella, Fredericella und Paludicella einander ähnlich.

Nach Coste bildet Tubularia (Fredericella) sultana in Beziehung auf die Stellung der Tentakeln einen Uebergang von den hufeisenförmigen Büschelpolypen zu den trichterförmigen Polypen.[1])

Ueber die bewimperten und frei umherschwimmenden Embryonen der Spongillen sind von Laurent einige Mittheilungen gemacht worden.[2]) Dagegen will Hogg zu dem Resul-

1) Fror. Neue Notizen. Bd. 19. pag. 10.
2) L'Institut 1841. pag. 242.

tate gekommen sein, dass Spongilla fluviatilis eine Pflanze ist, und dass die Wasserströmung, welche man bei Spongilla aus- und eintreten sieht, von einem Parasiten herrührt. [1]) Es gleicht dieser Parasit einer flügellosen Aphis von grüner Farbe, welcher durch schnelle Bewegung seiner Schwanzanhänge jene Wasserströmung erzeugt. Er lässt es dabei dahingestellt, ob dieser Parasit nur Larve oder schon vollkommen entwickeltes Insekt sei.

Foraminifera und Infusoria. Nach den Angaben von Desjardins ist die Schale der Foraminiferen eine äusserliche, und gleicht der Körper der Thiere dem Gewebe einer Planaria oder Hydra, an welchem weder Bewegungsorgane, noch Respirationswerkzeuge vorhanden sind. [2]) Äusserst sorgfältige Untersuchungen über die Forminifera sind von Ehrenberg angestellt worden, [3]) jedoch bezieht sich das Resultat, welches derselbe dabei erlangt hat, mehr auf die Formverhältnisse, als auf die Organisationsverhältnisse dieser Thiere. Auch Ehrenberg erkannte keinen äusseren, die Schale umhüllenden, sondern nur einen inneren weichen Körper dieser Thiere, und er fand daher d'Orbigny's Angabe, dass alle diese Thierchen einen hervorschiebbaren Kopf mit einem federbuschartigen Tast- und Fang-Apparat haben, nicht bestättigt. Jeder Körper ist von der harten Schale umschlossen und hat eine einfache Mündung. Ausserdem sah derselbe an lebenden Foraminiferen (Polythalamien) sehr feine und lang ausdehnbare Tastfäden, welche zugleich die Ortsveränderung vermitteln, aus allen Theilen der siebartigen Schalen hervortreten. Die vorderste und grösste Zelle aller Thierchen (von Geoponus und Nonionina), zuweilen auch die 2—4 folgenden Zellen enthalten nur ganz durchsichtige Körpertheile, und von der zweiten Zelle jedes Ammonshörnchen an sind alle hinteren Zellen mit zwei verschieden gefärbten grösseren Organen erfüllt. Eins derselben ist der meist grünlichgraue sehr dicke Speisekanal, welcher wie der ganze Körper eine Gliederkette bildet, in jedem Gliede sich erweitert und mit dem nächsten vorderen und hinteren durch einen engen schlundartigen Kanal verbunden ist. In diesem Speisekanale liessen sich bei Nonionina germanica verschiedene Kieselpanzer von verschluckten Infusorien bis in die innersten Glieder der Spirale wahrnehmen. Eine andere, gelbbraune körnige Masse,

---

1) Annals of natural history. Vol. VI. pag. 316 und the transactions of the Linnean society. Vol. 18. 1841. pag. 363 und 368.

2) The microscopical Journal 1841. pag. 104.

3) Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin. 1841. pag. 106.

welche ausser dem Speisekanale in jedem Gliede bis zum letzten der Spirale zu erkennen war, betrachtet Ehrenberg ihrer grobkörnigen Beschaffenheit halber als das Ovarium. Einige Individuen von Nonionina trugen am Rücken ihrer Schale gestielte, ansehnlich grosse häutige Beutel mit gerissenen Oeffnungen, welche entleerte Eihüllen zu sein schienen. Pulsirende Gefässe hat Ehrenberg an den beiden untersuchten Gattungen, an Geoponus und Nonionina durchaus nicht finden können.

Die Infusorien sind für die Naturgeschichte von Buffon durch Dujardin ausführlich bearbeitet worden.[1]) Derselbe bringt von Neuem die dem Ehrenberg entgegengesetzte Ansicht zur Sprache, dass nämlich die von Ehrenberg als Polygastrica bezeichneten Infusorien keinen zusammenhängenden Darmkanal besitzen. Die ganze Annahme Ehrenberg's wird durch einen Einwurf verdächtigt, welchen Bory de Saint-Vincent im Jahre 1832 zuerst gemacht hat, und welchen Focke (Isis 1836. pag. 785), Meyen und auch Rymer Jones wiederholt haben; es bewegen sich nämlich nach den Beobachtungen dieser Naturforscher die Magenblasen so durcheinander, dass es durchaus unmöglich ist, dass dieselben durch Kanäle mit einander in Verbindung stehen können; Ehrenberg erklärt diese Dislokationen der Magenblasen freilich nur für scheinbar, Dujardin versichert aber, diese Dislokationen mit der grössten Bestimmtheit gesehen zu haben. Auch mit der Annahme, dass die polygastrischen Infusorien wahre Eier hervorbrächten, dass sie Geschlechtsorgane besässen und dass die rothen Pigmentflecke Augen seien, konnte sich Dujardin nicht vertraut machen. Derselbe nimmt keine andere Art von Fortpflanzung der polygastrischen Infusorien an, als die durch Theilung. Ihre contraktile fleischige Substanz lässt keine Spur von Muskelfaser erkennen. Die Magenhöhlen besitzen keine eigene Membran und können sich so zusammenziehen, dass sie ganz verschwinden, können aber auch miteinander verschmelzen; ausser den Magenhöhlen, welche Nahrungsstoffe aufnehmen, giebt es noch andere Höhlen nahe unter der Hautoberfläche gelegen, welche Wasser enthalten, und diesen Inhalt wahrscheinlich durch die Hautbedeckung erhalten und wieder abgeben. Die Rotatorien Ehrenberg's werden von Dujardin mit den Tardigraden als Systoliden vereinigt. Die beiden den Rotatorien eigenthümlichen seitlichen Stränge, welche Ehrenberg für Hoden erklärt, bringt Dujardin mit den vibratilen Respirationsorganen in Beziehung. Aehnliche Widersprüche

1) Dujardin: histoire naturelle des zoophytes. Infusoria. 1841.

gehen auch von Rymer Jones aus.[1]) Eine grosse Menge interessanter Beobachtungen über Infusorien hat Ehrenberg aus den Arbeiten Werneck's mitgetheilt, welche gegen Dujardin einen grossen Theil der über die Organisation der Infusorien ausgesprochenen Ansichten Ehrenberg's bestättigen.[2])

Ein eigenthümlicher Kreislauf der grünen Kügelchen im Leibe der Bursaria vernalis ist von Erdl beobachtet worden.[3])

Ausser verschiedenen anderen neuen Mittheilungen über Infusorien[4]) machte Ehrenberg auch seine Beobachtungen über die Bewegungsorgane einer grossen Navicula bekannt, welche dieselbe als lange feine und kontraktile Fäden aus der Schale hervorstreckte.[5])

Morren erklärt sich gegen die Eintheilung der Cryptomonadien nach Ehrenberg in zwei Gruppen, von denen die eine Gruppe mit den Gattungen Lagenella, Cryptoglena und Trachelomonas Augen haben soll.[6]) Es giebt aber kein Auge ohne Retina, ohne Sehnerv und ohne Gehirn, überdies müsste, wenn bei Trachelomonas volvocina der rothe Fleck wirklich ein Auge wäre, sich dieses Thierchen ganz in ein Auge verwandeln können, da es sich ganz roth färben kann, indem sich nach Morren's Beobachtung das Roth vom rothen Flecke aus zuweilen über den ganzen Körper verbreitet. Morren hält die Höhlen in diesen Monaden nicht für Mägen, will aber doch bei Euglena sanguinea eine Maul- und Afteröffnung gesehen haben.

Ueber den rothen Schnee theilte Vogt seine Beobachtungen mit,[7]) nach welchem die rothe Färbnng des Schnees vielleicht nie von pflanzlichen, sondern stets nur von thierischen Organismen und zwar von verschiedenen Arten von Infusorien herrührt. Die häufigste Art ist Philodina roseola mit einer bedeutenden Menge ziegelrother Eier im Eierstocke.

---

1) Rymer Jones: a general outline of the animal Kingdom and manual of comparative anatomy. 1841. pag. 57.

2) Bericht über die Verhandl. der Königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. 1841. pag. 102 und 373.

3) Dieses Archiv 1841. pag. 278.

4) Bericht über die Verhandl. der Akad. der Wissensch. in Berlin. a. a. O. pag. 127, 139 und 143.

5) Abhandlungen der Königl. Akad. der Wissensch. in Berlin. a. a. O. pag. 102.

6) Mémoires de l'acad. roy. des sc. de Bruxelles. a. a. O. Recherches sur la rubefaction des eaux par Morren, und eben da histoire de la Trachelomonas par Morren.

7) Amtlicher Bericht über die Versammlung der Naturforscher zu Erlangen. pag. 137 und the microscopical Journal 1841. pag. 81.

Auf die in den Heilquellen vorkommenden Infusorien, welche besonders zu den Gallionellen gehören, hat Stiebel die Aufmerksamkeit der Naturforscher zu lenken gesucht.[1]) Ein in der Vaucheria clavata wohnendes Infusorium ist von Morren für Rotifer vulgaris erkannt.[2])

---

1) Stiebel: Die Grundformen der Infusorien in den Heilquellen. 1841.
2) Fror. Neue Not. Bd. 18. pag. 101.

BERICHT

über

die Fortschritte der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere.

im Jahre 1841.

Vom Herausgeber.

Wir erwähnen zuvörderst die Werke, welche der vergleichenden Anatomie im Allgemeinen oder einzelnen Abschnitten derselben gewidmet sind.

R. Wagner, Icones zootomicae. Siehe oben p. CXXXIV.

Rigot, Traité complet de l'anatomie des animaux domestiques. Paris. 8.

Erdl, Tafeln zur vergleichenden Anatomie des Schädels. München 1841. Fol. Benutzt sind einige Tafeln der Spix'schen Cephalogenesis, die meisten zweckdienlich verändert und 4 sind ganz neu. Text neu.

Mertens, Zur Physiologie und Anatomie. Berlin 1841. 8. Allgemeine vergleichende Betrachtungen über das Skelet in naturphilosophischer Manier.

Blainville, considerations generales sur le système nerveux. Paris 1841. 8.

Unter den speciellen Untersuchungen nehmen diejenigen über die Anatomie der Fische einen unverhältnissmässig grossen Theil ein, auch wurde die vergleichende Anatomie der Wirbelthiere schon in den letzten Jahren in diesem Gebiete am meisten durch neue Thatsachen bereichert.

Im verflossenen Jahre erhielten wir 3 anatomische Untersuchungen über Branchiostoma lubricum Costa (Amphioxus lanceolatus Yarrell), in welchen sich die Kenntnisse über den Bau dieses wunderbaren Thieres schnell entwickeln. Im Bericht für 1839, Archiv 1840, CLXXVII, wurde der bis dahin gelieferten Beobachtungen von Costa, Retzius und Müller

gedacht, und schon auf die besondere Schrift von Rathke, Bemerkungen über den Amphioxus lanceolatus. Königsberg 1841, verwiesen, welche über mehrere Punkte in der Anatomie des Thieres schon eine speciellere Kenntniss enthält. In jenem Bericht wurde der damalige Stand der Beobachtungen in der Kürze mitgetheilt. Weitere Beobachtungen lieferte Goodsir in Transactions of the r. soc. of Edinb. Vol. XV. p. 1. Edinb. 1841. Der Monatsbericht der Königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, Decbr. 1841, enthält einen Bericht über eine neuere Untersuchung, welche ich mit Herrn Retzius in Bohuslän an lebenden kleinen und bei einer Grösse von nur 6''' ganz durchsichtigen Individuen anstellte.

Das eigenthümliche Verhalten der Chorda dorsalis, dass sie bis in das vorderste Ende des Thieres ausläuft, ist in dem vorigen Bericht erwähnt; neu ist dagegen und übereinstimmend in den Beobachtungen von Goodsir und den unsern von Bohuslän, dass der Inhalt der Scheide der Chorda nicht aus Zellen, sondern aus dicht aufeinander folgenden häutigen queren Plättchen besteht, die nach unseren Beobachtungen wieder aus queren parallelen Fasern bestehen, oder richtiger, der faserige Bau ist das Wesentliche und die Fasermassen lösen sich leicht in blätteriger Form ab. Goodsir führt auch ein Ligamentum longitudinale sup. und infer. über und unter der Chorda an. Der feinere Bau der Flossenstrahlen, wie ihn Rathke fand, wird in gleicher Weise von Goodsir und uns angegeben, sie bestehen aus cylindrischen Zellen oder Capseln, eine weiche Substanz enthaltend, welche die Zellen nicht ausfüllt. Ein den Mund umgebender reifenförmiger Knorpel, von welchem die knorpelförmigen Stützen der Mundcirren ausgehen, wurde zuerst von Rathke entdeckt, er ist um so interessanter, als er der einzige Knorpel am Kopf ist. Dieser Knorpel ist aus vielen einzelnen Stücken zusammengesetzt, welche in die Knorpel der Mundcirren auslaufen, wie aus den übereinstimmenden Beobachtungen von Goodsir und uns hervorgeht. Die Knorpel des Kiemengerüstes sind von Rathke und Goodsir beschrieben. Es wechseln ungleiche stabförmige Kiemenrippchen ab, das eine theilt sich unten gabelförmig, das andere endigt unten einfach. Die oberen Enden sind immer einfache. (Wir fanden dieselben oben an allen durch vollständige Bogen verbunden.) Bemerkenswerth sind ferner die von Rathke beschriebenen Querbälkchen, welche in verschiedenen Höhen über einander diejenigen Rippen verbinden, welche sich unten gabelförmig theilen und über die andern einfach weggehen. Die Zahl der Längsbalken und die Zahl der Querbalken nimmt nach unseren Beobachtungen im Alter zu, bei älteren ist die Zahl um das Doppelte vergrös-

sert. Die Kiemenrippen bestehen nach unsern Beobachtungen nicht aus zelligem Knorpel, wie die Mundknorpel, sondern aus verklebten Fasern. Ein von dem Rückgrath entspringender gerade herabsteigender Knorpel zwischen dem Mund und dem Kiementhorax ist den früheren Beobachtern entgangen und zuerst in Bohuslän gesehen. An ihm sitzen die von Rathke zuerst beschriebenen und abgebildeten Franzen, die den Eingang aus der Mundhöhle in die Kiemenhöhle besetzen und durch diesen Knorpel und seine Muskeln bewegt werden.

Goodsir betrachtete den halbringförmigen Mundknorpel als Zungenbeinapparat, solcher ist vielmehr der von uns gefundene Knorpel, und gehört der Mundknorpel offenbar in das System der Lippenknorpel, das in der vergleichenden Anatomie der Myxinoiden aufgestellt ist, er ist dem Mundring der Petromyzon gleich, seine Cirrenstrahlen gleichen den Cirrenknorpeln der Myxinoiden.

Das Gehirn fehlt nach Rathke und verdünnt sich das Rückenmark sowohl vorwärts als rückwärts, es verliert sich gegen beide Enden in eine dünne Spitze und reicht nach vorne und hinten beinahe völlig so weit, als die Chorda dorsalis. Auch Goodsir giebt an, dass das Rückenmark der ganzen Länge der Chorda folge, an beiden Enden zugespitzt sei und nicht die geringste Spur von Gehirn zeige. Hiervon weichen unsere Beobachtungen ab. Der vordere Theil des centralen Nervensystems sondert sich zwar in keiner Weise vom Rückenmark ab und wird auch allmählig nach vorne etwas dünner, läuft aber nicht in eine Spitze aus und hört weit hinter dem vorderen Ende der Chorda plötzlich auf, wie schon Retzius sah, wo es noch immer eine beträchtliche Stärke hat, das Ende ist abgerundet. Gerade an dieser Stelle liegen die beiden schwarzen Augenpunkte, welche Retzius schon frühzeitig entdeckt hatte. Rathke und Goodsir hatten nichts davon gesehen, aber wir haben sie an frischen Thierchen nie fehlen gesehen. Durchsichtige Augenmedien enthalten sie nicht, sie sind aber offenbar die Gesichtswerkzeuge dieser Thiere. Im Innern des ganzen centralen Nervensystems ist ein Zug von schwarzem Pigment, der von Rathke zuerst bemerkt und von Goodsir sowohl als uns wiedergesehen ist. Die Nerven verhalten sich sämmtlich gleich den Spinalnerven, auch vorn, wie Rathke mit Recht bemerkt. Eine ausführliche Beschreibung der Nerven ist von Goodsir und und uns geliefert. Gehörorgane wurden noch von keinem Beobachter gesehen (dagegen hat Kölliker kürzlich das Geruchsorgan entdeckt, welches nur auf einer Seite vorkömmt und sich als ein mit Flimmerbewegung versehenes Becherchen zu erkennen giebt. Müll. Arch. 1843. 1. Heft). Aus der Exi-

stenz der Sinnesnerven ergiebt sich, dass man den vorderen Theil des Centralorganes als Aequivalent des Gehirnes ansehen muss.

Die Seitenmuskeln bestehen aus Bündeln mit Querstreifen. Am Bauche liegen zwei Schichten von Fasern, eine von Querfasern und eine von Längsfasern, in welchen beiden ich keine Querstreifen sah, was auch Goodsir nicht gelang. Sie gehören jedenfalls auch dem Muskelsysteme an, gleich wie der von uns schon früher erwähnte muskulöse Ring der Bauchöffnung, dessen Bewegungen wir an den lebenden Thierchen sahen. Die beiden Seiten des Mundes werden einander genähert und die Mundcirren gekreuzt durch den von Goodsir erwähnten Quermuskel, aber die Cirren besitzen noch besondere, von Rathke erwähnte und von uns wiedergesehene Muskeln, die vom Mundring entspringen. Die Erweiterung des Mundes geschieht durch die Längsmuskelfasern des Bauches, die sich, wie Rathke bemerkt, an den Ring befestigen. Besondere Muskeln sahen wir neulich für die Bewegung des knorpeligen Bogens am Eingang der Kiemenhöhle. — Nach Retzius erster Mittheilung öffnet sich der Kiementhorax hinten mit einer grossen Oeffnung, dem Porus abdominalis, innen setzt sich die Kiemenhöhle, deren Kiemenrippen ohne Strahlen sind, in den Darm fort. Die Bedeutung dieses Porus als Kiemenöffnung war mir damals zweifelhaft, weil ich keine unmittelbare Communication zwischen ihm und dem Kiemenschlauch bemerkte, und ich vermuthete, dass er zur Abführung der Eier und des Samens aus der Bauchhöhle diene. Retzius hatte indess Quecksiber, aus der Mundhöhle in die Kiemenhöhle gegossen, durch den Porus abdominalis abfliessen gesehen. Rathke beschrieb den in der Bauchhöhle gelegenen Kiementhorax als geschlossen und nur in den Darm fortgesetzt. Seine äussere Haut ist das Bauchfell, die innere ist die Schleimhaut, zwischen beiden liegen die Kiemenrippchen. Auch Goodsir hielt die Wände des Kiemenschlauches für geschlossen. Bei den von Retzius und mir in Bohuslän angestellten Untersuchungen hat sich dieser Theil der Anatomie des Branchiostoma sehr ausgebildet. Die Schleimhaut bekleidet die Knorpelstäbchen von der inneren Seite, ohne von einem Stäbchen quer auf das andere überzugehen, also ohne die dazwischen befindlichen Spalten auszufüllen. Es sind daher eben so viele Spalten an den Wänden der Kiemen, als Zwischenräume zwischen den Knorpelstäbchen, d. h. auf jede der 40—50 Abtheilungen, die unten Spitzbogen bilden, kommen zwei lange Spalten, so lang als die Höhe der Kiemenwand, so dass bei erwachsenen Individuen gegen 100 und mehr Kiemenspalten in der Seitenwand des Kiemengerüstes

liegen, welche bloss durch Querleistchen unterbrochen werden. Die Zahl der Spalten nimmt nach dem Alter mit der Zahl der Abtheilungen zu, die von hinten nachwachsen. Die Kiemenleisten enthalten auch einen doppelten contractilen Strang. Die Kiemenrippen sind an ihrem oberen Theile an die Seitenwand durch ein dem Ligamentum denticulatum ähnliches Band befestigt, dessen Spitzchen sich an die Rippchen festsetzen, so dass sich zwischen den Spitzen Arkaden bilden. Die Kiemenhöhle hat Wimperbewegung. Sie beginnt schon im Munde. An den Seitenwänden des Mundes bildet der wimpernde Theil der Schleimhaut eine Figura digitata, die, ohne sich von der übrigen Schleimhaut anderweitig auszuzeichnen und ohne an todten Thieren sichtbar zu sein, an den lebenden ein in der Mundhöhle liegendes Räderorgan bildet. Die Wimperbewegung bringt am Rande der fingerförmigen Figuren dasselbe optische Phänomen, wie am Räderorgane der Räderthiere hervor, die Erscheinung von in einer Richtung regelmässig fortlaufenden, aufrechtstehenden, dunkeln Linien, welche als Wellen zu betrachten sind. Die Bewegung folgt genau dem Rande aller Lappen, setzt in den Einschnitten von einem zum andern über, sie geht am obern Rande der fingerförmigen Figuren vorwärts, biegt am Ende derselben um und geht am unteren Rande derselben rückwärts. Die Bewegung drückt nicht die Richtung aus, nach welcher die Wimpern schlagen, sondern nur die Weise, in welcher sich die Wimpern aufeinander folgen. Die Richtung der Bewegung der Wimpern und daher der Strom der Flüssigkeiten entlang den Wänden der wimpernden Oberfläche ist, wie auch am Räderorgan der Räderthiere, eine ganz andere. Man erkennt sie bei unsern Thierchen, wenn man dem Wasser Indigo zusetzt. Dieser bewegt sich dann uniform an allen Lappen gerade nach rückwärts, d. h. aus der Mundhöhle in die Kiemenhöhle.

Auch an den Kiemen sieht man unter dem Mikroskope eine doppelte durch die Wimpern verursachte Bewegung. Die eine scheinbare folgt den Rändern der Kiemenspalte und besteht in einer sehr regelmässigen Folge von kleinen Wellen, sie gehen am vorderen Rande der Kiemenleisten aufwärts, am hinteren abwärts. Die Richtung der Bewegung der Wimpern ist eine ganz verschiedene, sie ist bei allen Wimpern von vorn nach hinten, wie man an dem durch die Kiemenhöhle strömenden Indigo sieht. Der Indigo wird von der Wimperbewegung theils durch die Kiemenhöhle bis in die Speiseröhre und den Darm geführt, besonders an der Rückwand der Kiemenhöhle, theils gelangen die Indigotheilchen durch die zahlreichen Kiemenspalten in die Bauchhöhle, wie man unter dem Mikroskope sehr schön beobachten kann. In der Bauchhöhle, die selbst

keine Wimperbewegung besitzt, fliessen die Indigotheilchen mit dem sie begleitenden Wasser in der erhaltenen Bewegung rasch fort und es dringt unaufhörlich ein Strom von Wasser und Indigotheichen aus dem Porus abdominalis hervor. Der Porus abdominalis wird von zweien seitlichen, sehr contractilen Lippen eingefasst, welche wie Klappen beständig abwechselnd die Oeffnung erweitern und verengern. Hinter dem Porus abdominalis hört der dem Wasser zugängliche Bauchhöhlenraum ganz auf und die muskulösen Leibeswände umfassen sehr enge das Endstück des Darms. Aus dem Vorhergehenden erhellt, dass die von Retzius aufgestellte Ansicht über die Bedeutung des Porus abdominalis als Respirationsöffnung zur Ausführung des Wassers auf das Vollkommenste bestätigt worden.

Die Höhle, worin die Kiemen und andere Eingeweide liegen, ist also jedenfalls Athemhöhle und der Kiemenhöhle der Fische zu vergleichen, besonders derjenigen, die nur einen einzigen unpaaren Porus respiratorius besitzen, wie Symbranchus. Aber sie ist auch zugleich Bauchhöhle, da in dieser Höhle zugleich ein grosser Theil des Tractus intestinalis, Geschlechtstheile und Nieren gelegen sind. Eigentlich liegt auch das an der untern Wand des Kiemengerüstes verlaufende Herz darin.

Der Darm zerfällt in mehrere Regionen. Der Kiemenschlauch setzt sich in die engere Speiseröhre fort, welche sich in den viel weiteren Darm öffnet. Von dem weiteren Theil geht zunächst ein nach vorwärts neben dem Kiemenschlauch zurücklaufender blinder Theil des Darms ab, den ich in dem Zusatz zu Retzius erster Mittheilung über Amphioxus als Blindsack bezeichnet und welchen Rathke dem Magen verglich. Wir fanden sein Ende bei Untersuchung der lebenden Thierchen durch Fäden an die Rippen des Kiementhorax befestigt. Wichtiger sind die über die physiologische Bedeutung desselben angestellten Beobachtungen. Der weitere Theil des Darms, von dem dieser Blindsack abgeht, ist immer grün gefärbt, die Speiseröhre nicht, auch der Blindsack selbst ist in seinen Wänden immer grün. Die Färbung gehört der innern Schicht des Schlauches an und rührt von einer drüsigen Beschaffenheit her, die man auf Durchschnitten als eine senkrecht stehende Faserschicht bemerkt. Der grün gefärbte Theil des Darms hört mit einer scharfen Grenze auf, von da ab hat der Darm eine helle Färbung. Uebrigens sind die Wände des grünen Theils des Darms und des Blinddarms nicht dicker, als an andern Stellen des Darms. Offenbar ist die ganze grüne Region des Darms mit dem Blinddarm als Leber zu betrachten, welche bisher bei diesem Thiere vermisst wurde. Sie ist noch mit den Wänden des Darms identisch und zum Theil Ausstülpung desselben wie bei dem Fötus der höheren Thiere.

Dass der After dieses Thieres seitwärts der Afterflosse steht, darauf habe ich schon in der Mittheilung von 1839 aufmerksam gemacht. Dieselbe Anomalie findet sich aber bei Lepidosiren. An der innern Fläche der Leibeswände sind zwei Reihen von Eiersäcken befestigt. Als solche glaubte ich sie in der früheren Mittheilung ansehen zu müssen zufolge der darin enthaltenen dotterähnlichen Körper. Die ähnlichen Hodenblasen des Männchens mit feinerem kugeligen Gehalt hat Rathke zuerst gesehen. Die von ihm bemerkte Pigmentablagerung an dem Peritonealüberzug der Säcke sahen wir wieder. Jeder Dotter enthielt ausser den Dotterkörnchen sein Keimbläschen mit bläschenartigem Keimfleck. Wir untersuchten auch Männchen von gleicher Grösse wie die Weibchen. Die Blasen enthielten nur bläschenartige Körnchen ohne Bewegung, daher wir vermutheten, dass die Samenthierchen sich erst im reiferen Alter bilden. (Kölliker [Archiv 1843] hat sie unterdessen gesehen.) Eileiter und Samenleiter fehlen.

Die bisher unbekannten Nieren glauben wir gefunden zu haben. Am hinteren Theil der respiratorischen Bauchhöhle sieht man bei allen lebenden Individuen mehrere von einander getrennte drüsige Körper, ganz in der Nähe des Porus abdominalis.

Das Gefässsystem kann bloss an lebenden, noch jungen Thieren in einiger Vollständigkeit untersucht werden. In der Mittheilung von 1839 bezeichnete ich bloss als Stamm die Kiemenarterie, ein an der unteren Seite des Kiementhorax zwischen den Enden der Kiemenrippchen verlaufendes Gefäss und bemerkte, dass das Herz nur schlauchartig zu sein und in der Verlängerung der Kiemenarterie nach hinten zu liegen scheine. Rathke, der nur Weingeistexemplare zergliederte, bemerkt, dass das Herz fehle und dass der Kreislauf wie bei den Würmern allein durch Blutgefässe vermittelt werden könne. In der untern Wand des Kiemenschlauchs verlaufen nach ihm zwei Gefasse nebeneinander, das von ihm gesehene ist jedenfalls vorhanden, es sind die Bänder, welche die unteren Enden der Kiemenrippen zusammenhalten, die auch den vorderen Rand des Kiementhorax umfassen und am obern Rande fortlaufen. Er sah jene Gefässe am Eingang der Kiemenhöhle nach oben umwenden und unter der Chorda dorsalis zur Aorta zusammenfliessen. Zu beiden Seiten der Aorta sah er etwas weitere Gefässe, Venen, die Zweige in dem Kiemenschlauch abgaben. Goodsir hat das als Kiemenarterie von mir bezeichnete Gefäss gesehen und dasselbe mit seinen Zweigen in die Kiemenleisten abgebildet. Nach ihm wird es vorn und hinten dünner und verliert sich hinten in der Richtung des Darms. Die Kiemenzweige verlaufen an dem einen Rande der Leisten und geben unter rechten

Winkeln Zweige nach der nächsten Rippe ab (dies sind vielmehr die Querstäbchen des Kiemengerüstes, welche Goodsir sonst nicht erwähnt). Ganz richtig lässt er nur halb so viele Kiemenzweige aus dem Stamme der Kiemenarterie abgehen, als Kiemenrippen sind, indem nur die gabeligen Rippen einen Ast erhalten. Am entgegengesetzten Rande aller Kiemenrippen liegen nach ihm andere Gefässe; sie anastomosiren nach ihm oben bogenförmig und setzen sich dann in die Aorta fort. (Diese Anastomosen sind nicht unwahrscheinlich, da sie bei allen andern Fischen und ganz ähnlich bei den Myxinoiden stattfinden, aber es ist Täuschung möglich, da die Kiemenrippen selbst oben sämmtlich durch vollständige Arkaden zusammenhängen.) Goodsir betrachtet das Gefäss unter dem Kiementhorax als Herz.

Folgendes ist das Ergebniss der von Retzius und mir in Bohuslän an den lebenden jungen Thieren von 6''' und mehr Länge gemachten Beobachtungen über das Gefässsystem. Es theilt zwar die allgemeine Anordnung mit den Fischen, unterscheidet sich aber in Hinsicht des Herzens von ihnen und allen Wirbelthieren und zeigt eine auffallende Uebereinstimmung mit den Würmern, indem sowohl die Herzen mehrfach sind, als auch ganz die Gestalt und Verbreitung der Blutgefässe besitzen und sich über weite Strecken ausdehnen.

Das Arterienherz liegt als eine gleichförmig dicke Röhre unter der ganzen Länge des Kiementhorax in der Mittellinie, wo sonst die Kiemenarterie liegt, zwischen und unter den bogenförmigen Enden des Kiemengerüstes beider Seiten, welche sich alternirend gegenüberliegen, so dass die Herzröhre unter den Spitzen dieser Bogen leicht wellenförmig hin und her gewunden ist. Es ist keine Spur eines Herzbeutels vorhanden. Nach hinten, wo der Kiementhorax aufhört, setzt es sich noch eine kurze Strecke, nämlich bis ans Ende der Speiseröhre, fort. Hier hängt es durch Umbiegung mit dem ebenfalls röhrenförmigen Hohlvenenherzen zusammen. Man sieht das Herz bei der Profilansicht von der letztgenannten Stelle an schnell fortschreitend sich in ganzer Länge bis zum vordersten Ende der Kiemen oder bis gegen die Mundhöhle zusammenziehen. Die Contraktionen beginnen zwar am Hintertheil, aber sie vollenden sich schnell in der ganzen Länge des Herzens. Vor der Contraktion ist das Herz mit einem völlig farblosen Blute vollgefüllt und ragt in der Profilansicht des Thierchens am untern Rande der ganzen Länge des Kiemengerüstes vor, im Maximum der Contraktion zieht es sich so stark zusammen, dass man nur noch eine Spur von einem Saume sieht, der jetzt in gleichem Niveau mit den Enden der Spitzbogen der Kiemen liegt, über welche das Herz im erweiterten Zustande stark sich er-

hebt. Die Pausen zwischen den Contraktionen des Herzens sind gross und dauern wohl gegen eine Minute, unterdess sich die Röhre allmählig wieder vollgefüllt.

Vom Herzen gehen seitlich sehr regelmässig abwechselnd kleine Bulbillen in die Zwischenräume zwischen je zwei Spitzbogen der Kiemen, die Anfänge der eigentlichen Kiemenarterien. Man sieht in der Profilansicht die Bulbillen sich ebenfalls zusammenziehen, und zwar unmittelbar auf die Contraktion des Mittelherzens. Ausser dem Mittelherzen, welches, wie wir sehen werden, mehr als blosses Kiemenherz ist, sind also noch eben so viele kleine Kiemenherzen vorhanden, als Balken zwischen den ganzen Spitzbogenfenstern der Kiemen, d. h. beim jungen Thierchen 25, bei ältern 50 und mehr auf jeder Seite. So gelangt das Blut in die Kiemen, wo es nicht weiter zu verfolgen ist. Die nicht sichtbaren Kiemenvenen werden es wahrscheinlich, wie bei den übrigen Fischen, in die Aorta unter der Wirbelsäule bringen, welche der Beobachtung im lebenden Zustande entzogen ist.

Das Blut gelangt indess nicht allein auf diesem Wege in die Aorta, sondern zugleich jederseits durch einen grossen Aortenbogen oder Ductus Botalli direkt aus dem Mittelherzen zur Rückseite, völlig unabhängig von den Kiemen. Dieser Ductus Botalli ist selbst wieder Herz oder die Fortsetzung des Mittelherzens und ist fast eben so stark als das Mittelherz. Man sieht den Gefässbogen bei sehr jungen Individuen im Moment der Zusammenziehung, die von unten nach aufwärts uud am Ende der Contraktion des Mittelherzens erfolgt. Dieser herzartige Aortenbogen liegt jederseits am Ende des Mundes, dicht vor dem ganz ähnlich verlaufenden, knorpelartigen Streifen, an welchem die den Eingang der Kiemenhöhle einfassenden Franzen befestigt sind. Man sieht an dieser Stelle zweierlei Contraktionen. Von Zeit zu Zeit wird der knorpelige Streifen durch einen vom Knorpelreifen des Mundes abgehenden Muskel so bewegt, dass die rückwärts gewandten Franzen schnell nach innen schlagen und dann wieder zurückgehen. Die Bewegung der Aortenbogen ist völlig davon unabhängig und besteht in einer Contraktion ganz gleich der des Mittelherzens. Erst durch diese Contraktion wird man auf den hier liegenden Gefässbogen aufmerksam, den man sonst schwer erkennen würde. Unser Thierchen ist nicht der einzige Fisch, welcher direkte Aortenbogen hat, aber der einzige, bei dem diese Bogen Herzen sind. Bei Monopterus geht $\frac{1}{4}$ des Blutes durch Aortenbogen an den Kiemen vorbei, auch die Myxinoïden haben constant eine obliterirte Spur früherer Ductus Botalli. Bei Monopterus liegt der Aortenbogen am vierten kiemenlosen Kie-

menbogen, bei den Myxinoïden liegt er vor der vordersten Kieme, was an unser Thierchen erinnert.

Venöse Herzen wurden zwei entdeckt, das Herz der Pfortader und das Herz der Körpervenen, beide sind wieder röhrenförmig und so lang als die Gefässstämme selbst. Das Pfortaderherz ist eine lange, an der Bauchseite des ganzen Darms verlaufende Röhre, welche am Blinddarm sich auf diesen begiebt und an der Bauchseite des Blinddarms allmählich sich verdünnend bis an dessen Ende läuft. Sie beginnt dünn am Endtheil des Darms und endigt wieder dünn gegen das Ende des Blinddarms. Wegen seiner Lage an der Bauchseite des Tractus intestinalis kann man dieses röhrige Herz in ganzer Länge bei der Profilansicht des Thierchens sich zusammenziehen sehen. Die Contraktion beginnt am Endtheil des Darms und läuft schnell bis zum Ende des Blinddarms, so dass nun von der ganzen vorher voll angefüllten Röhre nichts mehr zu sehen ist. Die Pausen sind gross wie beim arteriellen System. Die Organisation der Pfortader zum Herzen ist kein isolirtes Factum. Denn bei Vivisection der Myxine zeigte sich das prachtvolle Phänomen einer heftigen, völlig herzartigen rhythmischen Zusammenziehung des Pfortadersackes.

Das Hohlvenenherz liegt an der entgegengesetzten Seite oder Rückseite des Blinddarms, es beginnt dünn am Ende des Blinddarms und wird allmählig immer stärker bis zu der Stelle, wo der Blinddarm vom Darm abgeht, da endigt es stumpf oder geht vielmehr hier durch knieförmige Umbiegung in das Arterienherz über. Die Contraktionen der beiden Herzen an den entgegengesetzten Seiten des Blinddarms alterniren, die Bewegung des Hohlvenenherzens beginnt in umgekehrter Richtung wie die des Pfortaderherzens, also vom Ende des Blinddarms und schreitet bis zum arteriellen Herzen fort, dessen Bewegung beginnt, sobald die Bewegung des Hohlvenenherzens bis zu ihm fortgeschritten ist. Aus dem eben beschriebenen Verhalten ergiebt sich noch deutlicher, dass der grüne Blinddarm nichts anders, als die Leber ist. Was vorher Hohlvenenherz genannt wurde, ist eigentlich ein Lebervenenherz. Der übrige Theil des Hohlvenensystems ist dem Blick entzogen. Das Blut ist farblos. Die Hautfalten an jeder Seite des Bauches, welche Pallas für den Fuss seines Limax lanceolaris hielt, enthalten einen von Rathke entdeckten weiten Canal. Derselbe fand eine vordere Oeffnung desselben am Munde jederseits und eine hintere, ebenfalls doppelte, wo die Falten zu dem Porus abdominalis auslaufen. Die vordere konnten wir leicht wieder finden, sie ist so weit, dass man den Canal von da aufblasen kann. Im Innern zeigen sich keine Strömungen. Wir sahen zuweilen Infusorien darin. Es scheint ein Schleimkanal zu sein, vielleicht

das Analogon des Schleimcanals der Seitenlinie der Fische. Die Haut des Thieres ist, wie schon früher mitgetheilt, von pflasterartigem Epithelium bedeckt.

Vgl. ferner über Branchiostoma Costa in l'institut 1841. pag. 345.

Nach Valenciennes besteht das electrische Organ des Zitterwelses aus einer viel grösseren Zahl von aponeurotischen Blättern, als man bisher angenommen. L'inst. 37. Arch. du mus. d'hist. nat. T. II. Paris 1841. p. 243.

Valentin lieferte Beiträge zur Anatomie des Zitteraales. Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die Naturwissenschaft. Bd. VI. Neuchatel 1841.

Das *Gehirn* zeichnet sich dadurch aus, dass ihm ein doppeltes Paar der Lobi infer. zukommt und dass die zwischen den Lobi optici und dem kleinen Gehirn befindliche, bei den übrigen Aalen mehr unbedeutende Masse hier sehr gross und selbstständig und zu einem besondern Lappen wird, welcher sich nach vorn zieht, die Lobi optici überwölbt, ja sogar noch eine kleine Parthie des hintern und innern Theils der Lobi hemisphaerici überragt. Der Verfasser versteht unter diesem Lappen den mittlern sich von den seitlichen Basen bei verschiedenen Fischen mehr oder minder abgrenzenden Theil des kleinen Gehirns, welchen man auch bei den eigentlichen Aalen, Anguilla fluviatilis, wahrnimmt. Dieser Lappen wird von Valentin bei Gymnotus electricus als Lobus electricus bezeichnet und als das Centralorgan des electrischen Apparates angesehen, indem das Rückenmark, dessen Nerven die electrischen Organe besorgen, keine dem entsprechende Anschwellung zeigt. Wir hätten gewünscht, dass ausser den Gymnothorax, Conger und Anguilla, die den Gymnotus viel näher stehende Gattung Carapus verglichen worden wäre. In der That hat das Gehirn der Carapus (macrurus) ganz dieselbe Form und Zusammensetzung wie bei Gymnotus electricus und reicht der fragliche Lappen eben so weit nach vorn herüber. Der Verfasser hat dies gewissermassen vorausgesehen; denn er sagt, es lasse sich sogar nicht ohne Wahrscheinlichkeit vermuthen, dass vielleicht auch schon nicht electrische Fische der Gattung Gymnotus ähnliche Hirnverhältnisse in geringerem Grade darbieten werden. Bei Carapus ist nicht einmal ein irgend geringerer Grad der Entwicklung vorhanden. Die bei Echeneis vorkommende ähnliche Entwicklung des Mittellappens des kleinen Gehirns bringt der Verfasser mit der Gegenwart des Saugapparates auf dem Kopfe in Verbindung, wogegen zu erinnern ist, dass Fische ohne besondere entsprechende Apparate ganz dieselbe Bildung besitzen, wie die Thynnus und Pelamis, bei denen der Mittellappen des Gehirns in ungeheurer Entwicklung nach vorwärts über die

Lobi optici hinaus ragt. Daher ist auch kein Grund vorhanden, jenen Lappen bei den Gymnotus als electrischen anzusehen, und ist die Entladung der electrischen Organe des Zitteraals viel wahrscheinlicher von dem ganzen Rückenmarke abhängig, von dem seine Nerven entspringen. Bilden sich den Spinalnerven entsprechend Anschwellungen in den Centraltheilen aus, so ist es an den Ursprungsstellen der Nerven selbst, wie bei den Reihen der Rückenmarksganglien der Trigla (die wir unter gleichen Umständen auch bei den Percoiden mit fingerförmigen Flossenstrahlen, Polynemus, finden). Mit einigem Recht hat man eine Anschwellung der Medulla oblongata beim Zitterrochen, entsprechend dem Ursprung der Nerv. vagi, wegen ihrer grösseren Stärke den electrischen Lappen genannt. Interessant sind die in den electrischen Lappen der Zitterrochen von Valentin beobachteten Ganglienkörperchen durch ihre bedeutende Grösse, 0,0040 bis 0,0030 P. Z. Sie sind von einander durch netzförmige Scheiden getrennt, in welchen man theils Fasern, theils aufliegende zellige Gebilde erkennt. In dem fraglichen Mittellappen des kleinen Gehirns des Gymnotus electricus fand der Verf. solche grosse und gesonderte Nervenkörper nicht; vielmehr stimmte die graue Masse desselben mit der übrigen grauen Masse des Cerebellum, der Lobi optici und hemisphaerici im Wesentlichen überein, wo die Nervenkörperchen viel kleiner waren. Das blasige Organ oberhalb des Schlundes, welches Verf. beschreibt, ist offenbar die vordere Schwimmblase. In der Beschreibung der electrischen Organe ist von besonderem Interesse, was über den mikroskopischen Bau mitgetheilt wird. Die inneren Flächen der der Länge nach verlaufenden horizontalen aponeurotischen und feineren auf diese senkrechten Septa, oder die innern Flächen der durch sie gebildeten Höhlungen sind mit einem aus Kernzellen gebildeten Epithelium bedeckt. Die Septa aber bestehen aus Fasern, die theils cylindrischen, theils den elastischen Fasern ähnlich sind. Bei den Zitterrochen entsprechen die Scheiden der Blättersäulchen den aponeurotischen Blättern des Organes des Gymnotus, die horizontalen feinen Septa oder Blätter den feinen Septa des letztern. Die ersteren sind aus sehr feinen Fasern gebildet, in den dünnen Septa kehren dieselben Fasern wieder, erreichen aber hier meist die äusserste Feinheit, dass die Substanz der Septa mehr als eine durchsichtige helle Masse erscheint. Es sind den elastischen Fasern nahe verwandte und zwischen ihnen und den Sehnenfasern gleichsam in der Mitte stehende Fasern. Die Wände der Höhlungen sind an den Querblättern sowohl, als senkrechten aponeurotischen Trennungswänden der Columnen mit einer Schicht Zellen besetzt. Denken wir uns den Torpedo an der Stelle, wo seine

electrischen Organe liegen, mehr rund, wie es der Zitteraal ist, so müsste nach des Verf. Ansicht die obere Fläche zur äusseren werden. Matteuci hingegen vergleicht die obere Seite des Organs des Zitterrochen der vordern des Zitteraales, die untere des ersteren der hinteren des letzteren und wohl mit Recht. Denkt man sich nämlich eine Linie senkrecht durch die feinen Blätterchen gehend, so ist das Organ in der einen Richtung dieser Linie positiv, in der andern negativ. Diese Linie geht bei dem Gymnotus von vorne nach hinten, bei den Torpedo von oben nach unten, bei dem erstern sind die vordern Theile des Körpers positiv gegen die hintern, bei dem Torpedo die obern gegen die untern. In Hinsicht der speciellen Beschreibung muss ich auf die Abhandlung verweisen.

Die zellige Schwimmblase von Lepisosteus ist von van der Hoeven, M. Arch. 1841, p. 221, die zellige Schwimmblase der Erythrinus ebend. 223 von J. Müller beschrieben. Die zelligen Schwimmblasen sind den Lungen fremd; denn die Arterien der Schwimmblase der Erythrinus entspringen aus den Arterien des Körpers und ihre Venen gehen in die Venen des Körpers. Der Luftgang inserirt sich bei Erythrinus in den seitlichen Theil des Schlundes, bei Polypterus geht er sogar von der Bauchseite des Schlundes ab, ohne dass die Schwimmblase dieses Fisches Athemorgan ist; vielmehr entspringt die Arterie derselben an der Mitte des letzten Kiemenbogens, aus der vierten Kiemenvene und die Venen gelangen zu der Leberhohlvene.

J. Müller setzte seine Untersuchungen über die Pseudobranchien der Fische fort. Archiv 1841. 263. Sie kommen auch bei den Knorpelfischen, nämlich den Sturionen und Plagiostomen vor, und liegen hier immer im Spritzloch, in kiemenartiger Form. Es sind Wundernetze, der Carotis cerebralis für Gehirn und Auge, also dem Rete mirabile caroticum bei Säugethieren zu vergleichen, während sie bei den Knochenfischen eine Rete mirabile ophthalmicum sind. Die Carotis cerebralis bildet in ihnen ein federiges Geflecht und setzt sich dann weiter fort. Die Carcharias und Hammerfische ohne Spritzlöcher haben gleichwohl diese Organe, aber versteckt und sie stellen hier wieder ein federiges Geflecht der Carotis dar. Bei den Scymnus fehlen sie ganz, und sind nur im Foetuszustand am Spritzloch vorhanden, wie der Verf. neulich an jüngern Embryonen fand. Die sogenannten Kiemenfäden der Spritzlöcher bei Embryonen der Haie sind Verlängerungen der Pseudobranchien. Der Verf. beschreibt ferner die nutritiven Arterien und Venen der Kiemen und Pseudobranchien der Fische; die Arteriae bronchiales entspringen aus der Kiemenvene jedes Kiemenblättchens und verzweigen sich im Zellgewebe un-

ter der Schleimhaut des Kiemenblättchens; die Venae bronchiales bilden besondere Stämmchen am Kiemenblättchen, von den respiratorischen Blutgefässen zu unterscheiden und ergiessen sich in die von Duvernoy entdeckte zu den Körpervenen führende Vene der Kiemen.

Ausführliche Mittheilungen über diesen Gegenstand enthält die vergleichende Anatomie der Myxinoiden, 3. Fortsetzung, Gefässsystem. Berlin 1841. aus den Verhandl. d. Königl. Akademie der Wissensch. zu Berlin aus dem Jahre 1839. Berlin 1841. pag. 175. In der letzteren handelt der Verf. zuerst von der Angiologie der Myxinoiden. Hervorzuheben ist unter den Thatsachen von allgemeinem Interesse, dass die Cyclostomen, und zwar Petromyzon, Ammocoetes und die Myxinoiden die einzigen Fische sind, die keinen musculösen Aortenbulbus haben und dass die Myxinoiden einen obliterirten Ductus Botalli auf jeder Seite zwischen der ersten Kiemenarterie und Kiemenvene besitzen, nur sein Anfang ist noch offen. Dagegen besitzt der 4. kiemenlose Kiemenbogen der Monopterus einen Ductus Botalli zwischen dem Stamm der Kiemenarterie und der Aorta. Diese Arbeit enthält zugleich das Ausführliche über die schon früher im Jahresberichte besprochenen Wundernetze der Fische, der sogenannten Choroidaldrüse, der Gefässkörper der Schwimmblase, die Wundernetze des chylopoetischen Systems bei Lamna cornubica. Den Schluss bilden Ideen zu einer allgemeinen Vergleichung der Blutgefässe in den verschiedenen Classen und Familien der Wirbelthiere, Analoge Arterien sind die mittleren Subvertebralarterien Aorta descendens, Sacra media, Art. vertebr. impar der Schlangen, der Myxinoiden, Art. vertebr. media capitis der letztern. Analog sind Arteriae subvertebrales laterales und inferocostales. Dahin gehören Cervicalis profunda, Intercost. prima, Iliolumbalis, Sacra lateralis des Menschen und der Säugethiere, subvertebrale Stämme der Kopfarterien der Fische, Carotiden. Analoge Arterien anderer Art sind ferner die a. vertebrales transversales s. profundae. Dahin gehören a. vertebralis der Menschen, Säugethiere, Vögel, Crocodile, a. intercost. communis ant. der Vögel, Schildkröten, intercost. communis post. der Vögel und Schildkröten u. s. w.

J. Wyllie (proceedings of the zool. soc. 1840. p. 34.) beschrieb die Säcke, welche bei Silurus sing. Buch. (Silurus fossilis Bloch) von der Kiemenhöhle ausgehen und ausserhalb der Bauchhöhle in dem Rückentheil der Seitenmuskeln liegen, aber schon durch Taylor's Untersuchungen, Edinb. Journ. of sc. Juli 1831, bekannt geworden sind. Dieser Fisch gehört mit dem Clarias und Heterobranchus zu einer besonderen Gruppe

unter den Siluroiden, und hat zur Aufstellung einer besonderen Gattung Veranlassung gegeben. Heteropneustes Müll. Saccobranchus Val. Siehe M. Arch. 1840. 115. Cuvier et Valenciennes hist. nat. d. poiss. T. XV. Paris 1840. p. 399. Alle bis jetzt bekannten Fische mit accessorischen Athemorganen sind Flussfische. Es ist mir aber auch ein Beispiel davon unter den Seefischen in der Gattung Lutodeira unter den Clupeen bekannt geworden, sie hat eine mit der Kiemenhöhle communicirende besondere Höhle hinter der Kiemenhöhle, und in dieser Nebenhöhle liegt eine überzählige Kieme.

Eichholz, Diss. de piscium atque amphibiorum nudorum lobicis opticis atque olfactoriis. Berol. 1841. 8.

Lizars Sinnesorgane des Salmen. L'institut 1841. p. 94.

Calori Risultato di alcune sue osservazioni istuite sul nervo grande simpatico degli Ofidi indigeni. Rendiconto delle sessioni dell' academia delle scienze dell' istituto di Bologna. a. 1840—1841. Bologna 1841. p. 125. Einiges über den Nervus sympathicus von Anguis fragilis. Den N. sympathicus der eigentlichen Schlangen hat der Verf. nicht gefunden. An demselben Orte a. 1839—1840. Bologna 1840. p. 108. handelt der Verf. von den Nebenarterien der Lungen bei den Schlangen, deren Analogie mit den Bronchialarterien Verf. nicht gelten lassen will, da sie den hintersten Theil der Lungen versehen, wohin nichts aus den Lungenarterien dringe. Es sind die von Hyrtl beschriebenen Gefässe. Vergl. M. Archiv 1838. Jahresber. CXXV.

J. Müller über eine eigenthümliche Bewaffnung des Zwischenkiefers der reifen Embryonen der Schlangen und Eidechsen. Monatsbericht der Königl. Akad. der Wissensch. zu Berlin. Nov. 1839. Arch. 1841. p. 329. Embryonales grosses Zahngebilde, aus dem untern Theil des Zwischenkiefers, aus dem Munde hervorstehend zum Durchbrechen der Schale, bei den Vögeln ist es durch eine Hornbildung auf der Oberseite des Schnabels ersetzt.

Merkwürdigerweise fehlt das Organ in der Weise, wie es die Eidechsen und Schlangen haben, den Crocodilen und Schildkröten, dagegen hat C. Mayer bei diesen ein Gebilde auf der Oberseite der Schnautze der Embryonen in ähnlicher Weise, wie es die Vögel haben, gefunden. Fror. Neue Not. 1841. XX. p. 69.

Delle Chiaje ricerche anatomico-biologichi sul proteo serpentino. Napoli 1840. 4. Hervorzuheben ist die Beschreibung des zuführenden Venensystems.

Valentin über die Samenthierbündel und die Afterdrüse des Proteus anguinus. Repert. 1841. 353. Die Samenthierbün-

del aus dem Hoden sind so gross, dass man sie mit blossen Augen sehen kann. Die Drüsengänge der Afterdrüse hatten das Eigenthümliche, dass in ziemlich regelmässigen Distanzen Fasern wie die Reifen um ein Fass herumgingen.

In einer Inauguralschrift von Finger. de tritonum genitalibus eorumque functione. Marb. 1841. 4. ist unter andern die penisartige Papille in der Cloake des männlichen Triton beschrieben und abgebildet, welche sich spät entwickelt, nach der Begattung fast verschwindet. Rathke hat sie schon gekannt. Das Organ ist herzförmig. Der Verf. hat die Begattung beobachtet und behauptet, Spallanzani und Rusconi haben die eigentliche Begattung nicht gesehen. Er sah den Triton taeniatus sich so begatten, dass die Cloaken sich berühren.

Eine an Beobachtungen und literarischer Notiz gleich reiche Abhandlung über lebendiggebärende Amphibien lieferte Leuckart in seinen zoologischen Bruchstücken. II. Stuttg. 1841.

Carus: Merkwürdige Anhäufung mikroskopischer Krystalle am Hinterkopfe von Schlangenembryonen. M. Arch. 216. Vergl. M. Arch. 1834. p. 158.

Calori descriptio anat. branchiarum maxime internarum Gyrini ranae esculentae. Novi comentarii acad. sc. instituti Bononiensis. IV. 4. Rendiconto del 1838 al 1839. p. 25. Calori hält die membranöse Produktion an der concaven Seite der Kiemenbogen der Froschlarve nicht für ein Filtrum, sondern für eine zweite Kieme. An den Kismenbogen verlaufen nicht zwei Gefässe, sondern drei, eine Arterie und zwei Venen; eine der letzteren begleitet die Arterie an der convexen Seite des Bogens, die andere liegt an der concaven Seite und gehört der Branchia membranosa der concaven Seite an.

Rusconi beschrieb das eigenthümliche Verhalten der Lymphgefässe beim Salamander. Jedes Lymphgefäss im Mesenterium bildet eine Scheide, in welcher eine Arterie eingeschlossen ist, so dass in jedem Lymphgefässe zwei Ströme in entgegengesetzter Richtung fliessen. Giornale dell I. R. Istituto Lombardo di scienze, lettere ed arti e Bibliotheca italiana. Fasc. I. Juli. Milano. p. 40. Fror. Not. XIX. p. 234. Annals d. sc. nat. XV. p. 249.

Rossignol über die fetten Körper im Epiploon der Batrachier. Compt. rend. XIII. pag. 929. Fror. Not. XX. 120.

Martino hat durch Versuche bewiesen, dass der Lauf des Bluts in den Venae renales advehentes der Amphibien wirklich nach den Nieren geschieht. Wird die Vena renalis advehens unterbunden, so schwillt sie unter der Ligatur an und wird leerer gegen die Nieren. Auch die Beobachtung des Blutlaufes in diesem Gefäss mit einer Loupe bei nackten Amphibien zeigte diese Direction, so wie, dass das Blut der Venae ischia-

dicae sich theilt und zum Theil seinen Lauf in die Venae renales advehentes, zum Theil in die Vena umbilicalis und Pfortader der Leber nimmt. Ann. d. sc. nat. XVI. p. 305.

Gruby, über das Venensystem des Frosches. L'institut 1841. p. 382. Ann. d. sc. nat. XVII. 1842. p. 209. Eine genaue und verdienstliche Untersuchung. In die Vena renalis advehens gehen nach des Verf. Untersuchung nicht bloss die Venen der Lendenmuskeln, sondern auch die des Eileiters. Letztere hängen auch mit dem grossen venösen Sinus des Rückgraths zusammen, der sich in die Vena jugularis ergiesst. Die Venen des Eileiters verbinden sich mit denen des Ovariums und hängen so zugleich mit dem System der Vena cava inf. zusammen. Die Venen der Lendenmuskeln hängen auch mit der grossen Vena musculo cutanea zusammen, die sich in die Vena axillaris ergiesst, (in meiner Abhandlung über die Lymphherzen ist dieser als der grossen Hautvene des Rumpfes und ihres Ueberganges in die Achselvene gedacht, und darauf aufmerksam gemacht, dass das Blut der Bauchwände, wie Jacobson und Nicolai (Isis 1826. 406.) richtig angegeben, theils in die Vena renalis advehens, theils in die Vena umbilicalis übergehe). Der Verf. lehrt ferner einige noch nicht gekannte Venen des Kopfes kennen. Er hat eine Communication zwischen der Vena abdominalis ant. s. umbilicalis vor ihrem Eintritt in die Leber mit dem Herzen beobachtet, und das intermediäre Capillarnetz zwischen den Venae renales advehentes und revehentes beschrieben. Die eigenthümlichen Drüschen an der vordern Fläche der Nieren hält der Verfasser mit Retzius für die Nebennieren, auch hat er die spontanen Contractionen der Hohlvenenstämme gesehen, deren Entdeckung er mit Unrecht Flourens zuschrieb, da sie vielmehr eine seit sehr langer Zeit bekannte Thatsache sind. Ich beschränke mich auf den Auszug der allgemeinen Resultate und muss in Hinsicht der speciellen, durchgängig genauen Beschreibung auf die Abhandlung verweisen.

Von den eben erwähnten Nebennieren hat auch Delle Chiaje gehandelt: Della glandula renale ne batraci e ne pesci, memoria letta nel 1837.

R. Wagner lieferte im III. Bande der Reisen von Moritz Wagner in Algier 1840. p. 72. eine anatomische Beschreibung des Macroscelides Rozeti und eines trächtigen Weibchens, Verdauungsorgane, Geschlechtstheile, Fötus, Gehirn. Ebend. hat A. Wagner seine Untersuchungen über das Skelet und die von ihm entdeckte Schwanzdrüse (in beiden Geschlechtern) niedergelegt, die sich wie beim Desman verhält.

R. Owen, über die Osteologie der Beutelthiere. Transact.

of the zool. soc. II. 5. 1841. enthält den ausführlichen Text und die Abbildungen zu der schon in Proceed. 1838 auszugsweise mitgetheilten Arbeit. Wir verweisen. da sich der Gegenstand nicht zum Auszug eignet, auf die Abhandlung.

Ueber den Magenanhang oder dritten Magen einiger Vögel (Ardea cinerea, stellaris, minuta, Halius carbo, Podiceps cornutus) hat Leuckart in den zoologischen Bruchstücken p. 64 seine Beobachtungen mitgetheilt.

Im zoologischen Theil der Reise der Bonite lieferte Blainville einige Bemerkungen zur Anatomie der Chionis. Das Brustbein hat zwei Ausschnitte. Kein Kropf, drei Blinddärme.

Die anatomischen Charactere der Talegalla beschrieb Owen, woraus ihre Aehnlichkeit mit dem Hühnertypus hervorgeht. Proc. zool. soc. 1840. p. 112.

Die Luftröhre von Anser gambensis beschrieb Yarrell. Proc. zool. soc. 1841. p. 70.

Brandt, über Zungenbein und Kehlkopf der Phaëton. Mem. d. l'acad. d. Petersb. 1840. III. 5—6. 239.

J. Müller untersuchte den Bau des Steatornis caripensis v. Humb. Der Schädel weicht von dem der Caprimulgus und Cypselus sehr ab. Eine Eigenthümlichkeit, wovon sich bis jetzt unter den Vögeln kein Beispiel darbietet, zeigt der untere Kehlkopf. Am unteren Ende der Luftröhre befindet sich kein Kehlkopf, sie theilt sich in zwei Bronchen, welche wie die Luftröhre vollständige Ringe haben, von welchen sie sich nur dadurch unterscheiden, dass sie sich nicht übereinander wegschieben können. Der linke Bronchus hat 16, der rechte 11 vollständige Ringe bis zum Stimmorgan, welches ein Bronchus-Kehlkopf und also doppelt ist. Ausser dem Seitenmuskel der Luftröhre und dem Rumpfluftröhrenmuskel ist ein Stimmmuskel vorhanden. Er kömmt vom Ende der Luftröhre und setzt sich an den ersten der zwei entgegengesetzten Halbringe, zwischen welchen die Stimmhaut ausgespannt ist. Gelegentlich sind auch Bemerkungen über Opisthocomus, Corythaix und Colius beigefügt. Opisthocomus hat zwei Carotiden, gar keine Singmuskeln. Colius hat einen sehr dicken Singmuskel, nur eine (linke) Carotis. Corythaix hat zwei Carotiden und keinen Muskel am Kehlkopf. Die Familie der Amphibolae Nitzsch bestehend aus Corythaix, Musophaga, Colius, Opisthocomus ist daher nicht haltbar. Monatsbericht der Königl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. Mai 1843. M. Archiv 1841. 1.

Kessler: Osteologie der Vogelfüsse. Bulletin de la soc. imp. des naturalistes de Moscou. 1841. p. 467. 626.

Schroeder van der Kolk lieferte Beiträge zur Anatomie des Nycticebus javanicus. Aus der Beschreibung des Gehirns ist hervorzuheben, dass die Flocken gross und in

einer besondern Aushöhlung des Felbenbeins liegen, wie bei Nagethieren, dass die Corpora quadrigemina nur ein einziges Paar bilden. Die Choroidea war ohne Tapetum und überall schwarz. Die Augen dieser Thiere sollten nach ei· einer Bemerkung des Reisenden S. Müller in der Nacht leuchten; da sie indess kein Tapetum besitzen, so ist es hierdurch schon unwahrscheinlich, dass sie Licht reflectiren. Auch zeigte das lebendige Exemplar im zoologischen Garten in Amsterdam keine leuchtenden Augen in der Nacht. Aus dem Bogen der Aorta entspringen zwei Anonymae. wie bei den Fledermäusen. Wundernetz der Armarterien, Art. iliacae wie gewöhnlich beim Stenops, keine Verbindungen der Arterien und Venen desselben. Das Coecum ist lang und hat einen Processus vermiformis, das grosse Netz sehr klein. (Ich sah das Mesogastrium bei Ateles arachnoides nur an einer kleinen Stelle nahe der Pars pylorica des Magens mit dem Mesocolon transversum verwachsen, sonst überall von letzterem frei.) Der Uterus ist zweihörnig. Tijdschrift voor naturl. Gesch. en Physiol. VIII.

Nach Owen haben die Colobus dieselbe Zusammensezzung des Magens, wie die Semnopithecus. Proceed. zool. soc. 1841. p. 84.

W. Vrolik, recherches d'anatomie sur le Chimpansé. Amsterdam 1841. fol. Die Grenzen, welche uns der Jahresbericht vorschreibt, erlauben es nicht, einen Auszug dieser schätzbaren und besonders in osteologischer und myologischer Hinsicht ausgezeichneten Monographie zu geben, welche sich in den Vergleichungen auch auf die verschiedenen Gruppen der Affen und anderer Säugethiere ausdehnt.

Leuckart (Zool. Bruchst. Stuttg. II. 1841. 4.) lieferte Beobachtungen über die grosse Clitoris einiger Affen. Hierher gehören die Callithrix und Ateles. Der Verf. macht es wahrscheinlich, dass der von Rudolphi beschriebene Fall von Hermaphroditismus bei Simia capucina auf einer Verwechselung mit dem Normalzustand der weiblichen Geschlechtsorgane beruht. Man kennt bis jetzt eine solche Verlängerung der Clitoris bloss bei den beiden genannten Gattungen von Affen der neuen Welt. Sie kömmt aber in ähnlicher Weise auch unter den Affen der alten Welt vor, wie Walker in Bengalen beobachtet hat und mir brieflich mittheilt. Er erklärt dadurch auch den von Harlan beschriebenen Fall von sogenanntem Hermaphroditismus bei Hylobates concolor (Med. a. phys. researches. Philadelphia 1835. 19.) und vermuthet, dass die Leistendrüsen für Hoden angesehen worden. Leuckart hat die Erection und und Verlängerung der Clitoris bei lebenden Capucineraffen gesehen. (Bei Ateles fand ich im Innern der Corpora cavernosa clitoridis sehr viel Fett). Der Verf. theilt ferner seine Beob-

achtungen über einen Clitorisknochen (etwas über 2‴ lang) bei Callithrix und über den Ruthenknochen der Inuus und Cynocephalus mit. Bei einem Weibchen von Inuus rhesus fand sich in der hier nicht verlängerten Clitoris kein Os clitoridis.

R. Owen lieferte reichhaltige anatomische Monographien über die Beutelthiere und Monotremen in der Cyclopaedia of anatomy a. physiology. Die letztere enthält auch Mittheilungen über das Skelet, Gehirn und Rückenmark, Speicheldrüsen, Brust und Baucheingeweide der Echidna. Die Ligamenta intervertebralia enthalten eine rundliche, mit Flüssigkeit gefüllte Synovialkapsel. Der sehr lange äussere Gehörgang enthält eine Menge von Knorpelringen gleich einer Luftröhre. Die Blutkörperchen der Monotremen sind rundlich.

M. Seubert, symbolae ad erinacei europaei anatomen. Bonnae 1841. 4. Hautmuskel und männliche Geschlechtsorgane mit Abbildungen.

A. Retzius, über den Bau des Magens bei den in Schweden vorkommenden Wühlmäusen (Lemmus Nilss. Hypudaeus Illig.) Kongl. Vetensk. Akad. Handl. f. 1839. Stockholm 1841. Müller's Arch. 403. Der Magen des L. amphibius besteht aus einem Cardiatheil und pylorischen Theil. Der letztere hat drei beutelförmige Abtheilungen, wovon die untere Drüsenmagen ist. Beim Uebergang aus dem Cardiatheil in den pylorischen bildet das feste Epithelium des erstern eine feingezackte Kante. Der Magen des L. arvalis und borealis ist im Allgemeinen ähnlich und nur in Einzelheiten verschieden, hinsichts deren ich auf die Abhandlung verweisen muss.

Eine ausführliche und genaue Beschreibung der Arterien bei Delphinus phocaena haben wir von Stannius erhalten. M. Arch. 1841. 379. Ich muss auf die Abhandlung selbst verweisen. Das Rete mirabile intercostale wird gebildet aus Zweigen der innerhalb des Brustkastens liegenden Arterien, Art. thorac. post. und der aus ihnen entspringenden Intercostalarterien, der Art. intercostales aorticae. Zweige der Art. meningeae spinales, Fortsetzungen der Carotides cerebrales aus dem Foramen magnum bilden das Rete mirabile spinale, welches mit dem Rete thoracicum an den Zwischenwirbellöchern zusammenhängt. Vorn setzt sich ein Theil des Rete thoracicum aus den Spatia intercostalia zwischen die Nackenmuskeln fort. Auch Zweige der Carotis stehen am Halse mit dem Rete thoracicum in Verbindung. Im Innern des Schädels befindet sich ein Rete mirabile aus Zweigen der Carotis cerebralis gebildet, an dem die Hirnzweige keinen Antheil nehmen. Dieses Wundernetz setzt sich in die Art. meningeae spinales fort.

Retzius beschrieb ein eigenthümliches schleuderförmiges

Band im Sinus tarsi des Menschen und mehrerer Thiere. M. Archiv 497. Es entspringt am Sinus tarsi, durch diese Schleuder gehen die Sehnen des Extensor communis longus digitorum.

Alessandrini, Rendiconto delle sessioni dell' academia delle scienze dell' istituto di Bologna 1839—1840. Bologna 1840. p. 27. theilte ältere Beobachtungen von Mondini über das Siebbein mit Muscheln und die Geruchsnerven der Balaenoptera boops mit. Bei den Delphinen hat Alessandrini die feinen Geruchsnerven beobachtet, welche nach ihm vom Trigeminus in ihrer Function unterstützt werden.

Die osteographischen Beiträge Leuckart's in dessen Zoologischen Bruchstücken II. enthalten Bemerkungen über die Stosszähne des Narval, über die Asymmetrie des Schädels verschiedener Cetaceen, über das Vorkommen einer eigenthümlichen unsymmetrischen Bildung an den Geweihen des Rennthiers, über Ossa Wormiana an Säugethierschädeln, über das normal vorkommende Zwickelbein in der Lamdanath mehrerer Säugethiere, über die Bildung der Halswirbel bei Cetaceen.

Hagenbach (Archiv 1841. p. 46) beschrieb ein bei dem Säugethierfoetus vorkommendes Knöchelchen, welches mit dem Processus spinosus des Hammers verbunden ist, später aber mit dem Paukenknochen verschmilzt. Eine specielle Beschreibung des Schläfenbeins schweizerischer Säugethiere liefert ebendas. p. 56 Dietrich. Wir verweisen auf die Abhandlung.

H. Bendz, über die Orbitalhaut bei den Haussäugethieren. M. Arch. 196. Der Verf. zeigt, dass die Orbitalhaut der Säugethiere, welche die Lücke in der Orbitalwand ausfüllt, eine elastische Platte enthält, welche früher verkannt und für einen Muskel gehalten worden.

Bergmann, zur Vergleichung des Unterschenkels mit dem Vorderarm. M. Arch. 201. Der Verfasser beweist, dass Tibia und Radius einander analog sind, ungeachtet des ungleichen Ansatzes der Streckmuskeln des Vorderarms an der obern und untern Extremität. Bei den Salamandern setzt sich der Strecker des Unterschenkels an Tibia und Fibula. Wenn Knochen des Vorderarms und Unterschenkels verkümmern bei einzelnen Thieren, so sind es in gleicher Weise Fibula und Ulna.

Medici, über den Nervus sympathicus. Rendiconto 1835. 1836. 1838. 1839. anatomisch-physiologische Untersuchungen über die Natur dieses Nerven, die Bedeutung seiner Verbindungen mit andern Nerven und seine Kräfte. Ich muss auf die Abhandlung verweisen, da die Untersuchungen sich hauptsächlich auf die von Meckel, Lobstein, Scarpa u. a. besprochenen Controversen beziehen und die frühere Art der Untersuchung hier nicht mehr ausreicht.

Das erste Heft von Schlegel's Abhandlungen aus dem

Gebiete der Zoologie und vergleichenden Anatomie, Leiden 1841. 4. enthält Beiträge zur Characteristik der Cetaceen, die, da sie zoologischer Natur sind, nicht zu diesem Bericht gehören. Ich ergreife indess diese Gelegenheit, einiges von den hier befindlichen Wallfischskeleten zu erwähnen, besonders, da Rudolphi bei der Beschreibung seiner Balaena rostrata und longimana eines dritten specifisch davon verschiedenen Skeletes, das damals schon hier war, nicht gedacht hat. Da es wegen Unvollständigkeit nicht zusammengesetzt ist, so war dies wahrscheinlich der Grund, dass dessen auffallende Eigenthümlichkeit von ihm übersehen wurde, und sie auch von Brandt nicht beachtet wurde. Schlegel hat nur zwei Arten von Finnfischen angenommen, Balaenoptera arctica und Balaenoptera antarctica, mit welcher letztern der Verf. B. longimana Rudolphi für identisch hält. Beide sind in der That im Skelet, namentlich den Halswirbeln und Extremitäten, sehr ähnlich, ausser dass an dem hiesigen Skelet der Fortsatz des Schulterblatts, welchen G. Cuvier bei B. antarctica abbildet, durchaus fehlt und dass das Schulterblatt ohne eigentliche Fortsätze ist. Balaenoptera musculus Fr. Cuvier ist von Schlegel übergangen. Dieser ist aber jedenfalls eine ganz bestimmte Species. Das hiesige Museum besitzt einen grossen Schatz in den auffallend verschiedenen Skeleten dreier Arten von Finnfischen, B. arctica s. boops s. rostrata, B. longimana Rud. und B. musculus Fr. Cuv. Letzteres ist zwar unvollständig, aber was davon vorhanden ist, stimmt genau mit der Beschreibung des Skelets vom Wallfisch des Mittelmeers von Dr. Campanyo. Die Eigenthümlichkeit dieser Art steht fest durch das Verhalten der Halswirbel, welche von B. rostrata und longimana gänzlich abweichen, indem sie vom zweiten bis siebenten Wirbel ein grosses Loch in den ungemein grossen Querfortsätzen besitzen. Die erste Rippe ist nicht, wie bei Rostrata getheilt, sondern einfach, das Schulterblatt hat zwei Fortsätze, wie bei Rostrata. Der Schädel gleicht dem der Balaenopteren und hat keine Aehnlichkeit mit dem hier auch vorhandenen Schädel einer wahren Balaena. Zu diesen drei specifisch feststehenden Finnfischen kömmt nun nach den Untersuchungen von Kroyer, naturhistorisk Tidsskrift II. p. 617 und Eschricht, Forhandlingen vid de scandinaviske Naturforskers andet Möde. Kjöbenhavn 1844. p. 83. Fror. Not XIX. p. 225. 241. 266. der Finnfisch von Bergen, der bei einer Grösse von 22 Fuss schon trächtig wird und nicht über 30 Fuss lang werden soll. Eschricht rechnet zu dieser Art nach brieflicher Mittheilung die von Albers und Knox beschriebenen kleinern Wallfische und nach ihm hat er nur 48 Wirbel. Ich kenne die osteologischen Charactere dieser Art nicht. Es wird interessant sein, zu erfahren, wie sich die

Querfortsätze der Halswirbel verhalten. Das von Rudolphi als Balaena rostrata beschriebene 31 Fuss lange Skelet mit 55 Wirbeln stimmt im Schulterblatt und in dem ganz eigenthümlichen Charakter der nach oben in zwei Rippen getheilten ersten Rippe mit einem viel grösseren, hier vor mehreren Jahren gezeigten Skelett von einem bei Ostende gestrandeten Wallfisch (mit Franzen an der Schnautze), das meiner Erinnerung nach über 90 Fuss Länge hatte. Der Kopf war in der Form etwas verschieden, der Oberkiefer und Unterkiefer viel bauchiger, bei unserm gestreckter, aber diese Unterschiede können sich auf das Alter beziehen.

BERICHT

über

die Fortschritte der mikroskopischen Anatomie

im Jahre 1841.

Von

K. B. Reichert.

Ein Gegenstand von allgemeinem Interesse für die mikroskopische Anatomie, der auch zahlreich die Beobachter beschäftigte, ist die Genesis der elementaren Zelle. So wichtig indess dieser Gegenstand ist, mit eben so vielen fast unüberwindlichen Schwierigkeiten hat die Untersuchung desselben zu kämpfen. Man darf sich daher nicht wundern, wenn man in den diesen Punkt betreffenden Beobachtungen den mannigfaltigsten Abweichungen begegnet. Ja, es sind behufs der Deutung der hierher gehörenden Erscheinungen fast alle Möglichkeiten ohne weitere Unterscheidung angewendet, wenn nur zuletzt und schliesslich die Form der Zelle bei der Konformation derselben herausgebracht wurde.

Die bisherigen Kontroversen der Zellengenesis betreffen hauptsächlich die Lokalität des Mutterbodens der Bildung der jungen Zelle und ferner das Verhältniss des nicht einmal selbstständig unter den Bestandtheilen der Zelle auftretenden Kernkörperchens in seiner Bildung zum Kern selbst. Hinsichtlich der Konformation des wichtigsten Theils der Zelle, der Zellenmembran, aus den organischen uns noch unbekannten Molekeln stimmen Schleiden und Schwann überein. Für beide ist der Zellenkern das Medium, durch welches die Konformation der Zellenmembran und dadurch auch die Zellenhöhle vermittelt wird. Abgesehen nun davon, dass die Erscheinungen während der Entwickelung junger Zellen mit dieser Entstehungsweise im Einklange sich befinden, so weit dieselben nach meinen Erfahrungen bis jetzt beobachtungsfähig sind, und dass man ferner eine deutliche Vorstellung von dem ganzen Hergange sich machen kann; so hat diese Entstehungsweise auch

noch das Gute, dass man mit dem so konstant in den Zellen vorkommenden Zellenkern eine bestimmtere Bedeutung verbinden kann. Es sprechen ferner für diese Bedeutung des Zellenkernes die Umstände, dass überall, wo Zellenproduktionen zahlreich vor sich gehen, die Zellenkerne ausserordentlich häufig anzutreffen sind, und dass in Geweben, deren zellige Formbestandtheile für andere Zwecke und nicht für die Produktion junger Zellen bestimmt sind, die Zellenkerne meistentheils mehr oder weniger verkümmern und häufig genug gänzlich hinschwinden. Ist also auch die Konformationsweise der Zelle nach Schleiden und Schwann eine Hypothese (und wer mit den Verhältnissen vertraut ist, der wird von den Beobachtungen der Uranfänge der Zelle nichts Anderes erwarten können), so hat die Hypothese doch, wegen der Uebereinstimmung mit den Erscheinungen und mit allgemeinen Vorstellungen von einer Konformation, gerechte Ansprüche auf vorläufige Anerkennung von Seiten der Naturforscher. Dessenunerachtet haben neuere Beobachter sich veranlasst gefühlt, neben der genannten Hypothese von der Konformation der Zellenmembran durch Vermittelung des Kerns noch andere geltend zu machen und anzunehmen. Die allgemeine Eigenthümlichkeit derselben besteht darin, dass man die Bildung der Zellenmembran durchaus unabhängig von dem Zellenkern geschehen lässt und den letzteren gemeinhin als einen noch unbekannten Bestandtheil der Zelle betrachtet. Man scheint zu glauben, dass ein Theil, welcher einmal bei der Konformation eines Gebildes von wesentlicher Bedeutung angenommen wurde, auch gleichzeitig ein anderes Mal bei demselben Gebilde unwesentlich und bedeutungslos sein könne; oder dass vielleicht eine Hypothese, die einen so beständigen Bestandtheil der Zelle, wie den Kern, ganz oder zum Theil unberücksichtigt lässt und nicht in die Zellengenesis aufnimmt, dieserhalb geringere hypothetische Grundlage besässe und gerechtere Ansprüche auf Anerkennung habe. Die zweite Eigenthümlichkeit dieser Hypothesen ist die, dass man nicht von einem formlosem Cytoblastem ausgeht, aus welchem die Zellen und ihre einzelnen Bestandtheile, wie etwa die Krystalle aus der Mutterlauge, gleichsam herauskrystallisiren, sondern dass man in der elementaren organischen Plastik schon von einer mehr oder weniger geformten Grundsubstanz ausgeht, aus oder an welcher die elementare Zelle sich bildet. Die elementare Zelle hört hier natürlich auf, das oder überhaupt ein organisches Formelement der formlosen organischen Materie zu sein; sie ist in ihrer Konformation an eine schon geformte Masse gebunden, und durch eine unmittelbare Verwandlung der letzteren ganz oder theilweise gegeben. Eine dritte allgemeine Eigenthümlichkeit dieser Hypothesen besteht endlich darin, dass

dieselben den Erscheinungen in dem Zellenleben und in der organischen Plastik mehr oder weniger nicht entsprechen. Am ausführlichsten haben sich mit diesen Versuchen beschäftigt: C. Vogt, Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Geburtshelfer-Kröte (Alytes obstetricans; J. Henle, p. 162 und p. 172 seines schon öfters angeführten Werkes; Dr. Bergmann, die Zerklüftung und Zellenbildung im Froschdotter, im vorliegenden Archiv 1841.

Die von diesen Beobachtern versuchten Erklärungsweisen der Zellengenesis lassen sich unter drei Abtheilungen bringen, welche durch die Verschiedenheit der schon mehr oder weniger geformten Grundsubstanz, aus welcher die Zelle gebildet werden soll, bedingt sind. Diese Grundsubstanz nämlich, aus oder an welcher sich die Zellenmembran formt, ist entweder 1) ein solides Körperchen, oder 2) ein Bläschen und die Zellenmembran einer Zelle selbst, oder endlich 3) eine aus flüssigen und festen Theilen von verschiedener Grösse und Bedeutung bestehende Kugel oder ein Tropfen.

Die Möglichkeit einer soliden Grundsubstanz, aus welcher sich die Zellenmembran mit ihrer Höhle formirt, setzt neben vielen anderen Entstehungsweisen der Zelle Henle. Es sollen die Elementarkörnchen an und für sich oder dadurch, dass mehrere zu einem soliden Körper verschmelzen, zunächst diese Grundsubstanz vorstellen. Alsdann soll eine Verflüssigung dieses Körpers entweder von Innen nach Aussen oder umgekehrt eintreten, und dadurch die Bildung der Membran und der Zelle veranlasst werden. Wenn die Verflüssigung der Substanz von Aussen nach Innen einen Sinn für die Membranbildung haben soll, so kann sich das Aeussere nur auf die centrale Masse des soliden Körpers beziehen, deren äusserster, peripherischer Theil stets fest als Membran verbleiben muss. Der Zellenkern kann hier natürlich nur nachträglich entstehen und hat Nichts mit der Konformation der Zellenmembran zu thun. Henle glaubt, dass die Körperchen der Lymphe, des Chylus, der Milch, des Dotters derartig gebildete Zellen vorstellen oder auf die bezeichnete Weise zur Zelle werden.

Die Konformation eines Bläschens durch Differenzirung und Verflüssigung der centralen Masse eines soliden Körpers ist die zweite einfache mögliche Weise, wie überhaupt durch Vermittelung eines soliden Körpers eine Höhle oder ein Bläschen gebildet werden kann. Die erste Art einer Bläschenbildung durch Vermittelung eines soliden Körpers geben Schleiden und Schwann bei der Zellengenesis, in welcher der solide Körper durch den Cytoblasten repräsentirt wird, und das Bläschen durch Umlagerung einer chemisch verschiedenen orga-

nischen Schicht, der Zellenmembran, um den Cytoblasten entsteht. Dagegen wurde die andere Bildungsweise eines Bläschens von dem letzteren Naturforscher nur bei der zuweilen eintretenden Verwandlung des Zellenkerns in ein Bläschen in Anspruch genommen. In beiden Entwickelungsweisen der Zelle ist nicht allein der Modus der Bläschenbildung sehr verschieden, sondern es ist zugleich ein sehr verschiedenes Verhältniss der einzelnen Theile zu einander gegeben. Schon bei einer anderen Gelegenheit, bei den Höhlenbildungen während der Konformation zusammengesetzter Organismen, habe ich zwei Normen von Höhlenbildungen besprochen, und hierbei auf das dadurch bedingte wesentlich verschiedene Verhältniss der Bestandtheile des hohlen Körpers, des Inhalts zu der Höhlenwandung, aufmerksam gemacht. (Beiträge zu dem Zustande der heutigen Entwickelungsgeschichte. p. 39 und p. 62 seqq.) Die beiden bezeichneten Konformationsweisen der Zellen verhalten sich zu jenen Normen ziemlich gleich; man hat sich nur an Stelle der elementaren Zellen die organischen Molekeln zu denken. Wenn demgemäss nach Schleiden und Schwann das Zellenbläschen dadurch sich bildet, dass sich die Zellenmembran um den Cytoblasten absetzt und dann durch Vergrösserung und durch seine oder vielleicht auch des Kerns Vermittelung die Zellenhöhle mit dem flüssigen Inhalt entsteht; so verräth sich in dieser Bildungsweise zunächst das unabhängige Bestehen des Kerns von der Zellenmembran in der ganzen elementaren Zelle und dann die Abhängigkeit des flüssigen Inhaltes der Zelle hauptsächlich von der Zellenmembran und vielleicht oft auch vom Cytoblasten. Bildet sich dagegen das Zellenbläschen durch Verflüssigung und Differenzirung der centralen Masse eines soliden Körpers von dessen Rinde, und entsteht der Zellenkern erst nachträglich, so zeigt sich in dieser Bildungsweise, dass Zellenmembran und der flüssige Inhalt durch gegenseitige Betheiligung entstehen, dass der flüssige Inhalt also keinesweges unmittelbar abhängig von der Zellenmembran sei, dass dagegen der Zellenkern vollständig von der Zellenmembran und dem flüssigen Inhalt abhängig gedacht werden müsse. Der Zellenkern ist nur eine sekundäre Produktion der vorhandenen Bestandtheile der elementaren Zelle, namentlich der Zellenmembran, mit der er unmittelbar zusammenhängt, und müsste der Genesis nach in seiner Funktion als assistirendes Gebilde der Zellenmembran dastehen. Wenn man den genetischen Ausdruck der beiden bezeichneten Bildungsweisen mit den Erscheinungen des Zellenlebens vergleicht, so liegt zu Tage, dass einmal der flüssige Inhalt, so wie die ganze Zellenhöhle stets nur in Abhängigkeit von der Zellenmembran gedacht werden kann, und dass es ferner unbegreiflich ist, wie der Zellenkern in seiner Wirk-

samkeit mit jener der Zellenmembran kombinirt und in Abhängigkeit gebracht werden soll, zumal seine Veränderungen und seine öftere Verkümmerung deutlich genug die relative Selbstständigkeit in der Zelle verrathen. Es stimmen daher die Erscheinungen des Zellenlebens wesentlich mit den in der Schleiden'- und Schwann'schen Angabe der Zellengenesis sich aussprechenden Verhältnissen der Bestandtheile der Zelle überein. Wie dem aber auch sein mag, dieses Eine ist gewiss, dass bei der Verschiedenheit und den enthaltenen Gegensätzen unmöglich beide Konformationsweisen der Zelle neben einander bestehen können.

Die zweite Reihe der Versuche, die Konformation der elementaren Zelle in anderer Weise sich vorzustellen, als nach Schleiden und Schwann, hat zur Grundlage ein Bläschen oder die Zellenmembran einer Zelle selbst.

Zunächst gehört hierher die angegebene Vermehrung der Zellen durch Sprossenbildung und Theilung. Die Vermehrung der Zellen durch Sprossen, oder nach J. Henle die exogene Zeugung der Zelle ist bis jetzt bekanntlich nur bei den niedrigsten Pflanzen und namentlich bei der Gährungspilze der Bierhefe beobachtet, wo dasselbe noch neuerdings von Hannover im vorliegenden Archiv, Jahrgang 1842. 281.) vertheidigt wird. Meine Untersuchungen an der Bierhefe haben mich nicht überzeugen können, dass die Beobachtung der Knospenbildung hier als ein ausgemachtes Faktum anzusehen sei.

Bei der Knospenbildung ist übrigens die Frage der eigentlichen Konformation der Zelle von den Naturforschern nicht weiter berührt. Sie kann hier auf zweierlei Art gedacht werden. Die junge Knospe wird entweder als eine Ausstülpung der Zellenmembran gedacht werden müssen, oder als Verdikkung der Membran zu einem soliden Körperchen, welches erst nachträglich durch Differenzirung und Verflüssigung der centralen Masse zur Zelle wird. Der genetische Ausdruck dieser beiden Entwickelungsweisen würde hinsichtlich des später entstehenden Zellenkerns von gleichem Werthe sein, in Rücksicht auf den flüssigen Inhalt aber wesentlich abweichen, da im letzteren Falle, wie schon oben angegeben, der flüssige Inhalt unabhängig von der Zellenmembran besteht, oder vielmehr die Existenz beider sich gegenseitig bedingt.

Die Theilung der Zelle wird statuirt und mit dem Furchungsprozess in Verbindung gebracht von Henle (a. a. O. 176.); sie wird ferner von C. Vogt angenommen, der sie an den Veränderungen der Formelemente in der Chorda dorsalis der Tritonen beobachtet haben will (a. a. O. p. 47.); endlich lässt auch Bagge (Diss. inaug. de evolutione strongyli auricularis etc.) den hellen Flecken in den Furchungskugeln, den derselbe für

eine Zelle hält, im Laufe des Furchungsprozesses sich fortdauernd in zwei Zellen abschnüren. Meine Untersuchungen haben mich an den von den genannten Verfassern angegebenen Stellen niemals auf eine Erscheinung geführt, aus der sich mit genügendem Grunde auf eine derartige Entstehung und Vermehrung der Zellen schliessen lassen konnte. Ja, ich bekenne, dass es mir bis auf diesen Augenblick noch nicht gelungen ist, überhaupt eine Trennung und Zerfaserung der Zelle in mehrere Theile, wie sie Schwann bei der Bildung des Bindegewebes gesehen haben will, in gleicher Weise zu beobachten, obschon hier für die Fibrille des Bindegewebes nicht der Werth und die Bedeutung einer vollkommen elementaren Zelle in Anspruch genommen wird. Bei den durch Theilung entstehenden Zellen bildet sich der Kern erst später, und also in Abhängigkeit von den vorhandenen Bestandtheilen der Zelle und als eine sekundäre Produktion derselben, namentlich der Zellenmembran. Auch steht der flüssige Inhalt, der Zellengenesis nach, als etwas Selbstständiges in der Organisation der Zelle da, und nicht, wie bei der Zellenbildung nach Schleiden und Schwann, bedingt durch die vorangegangene Bildung der Zellenmembran.

An die Zellengenesis durch Knospenbildung und Theilung schliesst sich noch die Angabe C. Vogt's (a. a. O. p. 121.), dass eine Zelle auch auf die Weise entstehe, dass sie schon gleich anfangs als ein rundliches kleines Bläschen auftrete. Diese scharfsinnige Aeusserung, ein Produkt des Verfassers humoristischer Studien, überhebt uns aller Untersuchungen über die Zellenkonformation, und hat das Verdienst, auch die Evolutionstheorie in die Zellengenese eingeführt zu haben. Auch diese Angabe wird durch die Erscheinungen an der sich entwickelnden Chorda dorsalis nackter Amphibien und Fische gestützt. Wir kommen auf diesen Gegenstand noch später zurück.

In die dritte Kategorie der cytogenetischen Versuche gehört die Ansicht, nach der die Zellenmembran der jungen Zelle um den Tropfen eines organischen Fluidum herum sich bildet, in welchem festere Körper von fettartiger Beschaffenheit und verschiedener Grösse, auch andere solide Theile, die später als Zellenkerne auftreten können, suspendirt sind oder wenigstens suspendirt sein können. Die Erscheinungen, welche zu dieser Vorstellung der Zellengenesis veranlasst haben, sind aus dem Furchungsprocess und den ersten Stadien der Entwickelungsgeschichte der Thiere genommen. Es wird daher nothwendig, das Verhältniss des Furchungsprozesses zu der Zellengenesis den wesentlichen Erscheinungen nach genau zu erörtern, um dann über den wahrscheinlichen Werth der vorliegenden Ansicht ein Urtheil abgeben zu können. Die hierher bezügli-

chen Beobachtungen geben uns: **Bagge**, dissert. inaug. de evolutione strongyli auricularis etc.; **Bergmann**, die Zerklüftung und Zellenbildung im Froschdotter, **Müller's** Archiv p. 89. Jahrgang 1841; **Reichert** und **du Bois**, über den Furchungsprocess der Batrachieer-Eier, ebendaselbst p. 523; **C. Vogt** a. a. O. p. 9 seqq. und p. 22 seqq.; **Th. Bischoff** in **Wagner's** Physiologie p. 99. ferner in der Entwickelungsgeschichte des Kanincheneies p. 61 seqq. und in der Entwickelungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen p. 52 etc.

Die allgemeinsten Erscheinungen, welche bei allen Thieren und nach meinen Beobachtungen auch bei verschiedenen Entozoen*) hinsichtlich des Furchungsprozesses von dem grössten

---

Anmerkung. **A. Kölliker** hat im Jahrgang 1843 dieses Archivs p. 68. so sehr von den bisherigen abweichende Beobachtungen über den Furchungsprozess der Entozoen mitgetheilt, dass ich dieselben passend schon jetzt aufzunehmen glaube. Das Resultat dieser Untersuchungen besteht darin, dass der Dotter des reifen Eies nicht ursprünglich, sondern nur *zuweilen* sekundär bei dem Furchunpsprozess betheiligt sei, und dass der letztere vielmehr, wie schon **Schwann** als *blosse Vermuthung* aussprach, durch die, unabhängig vom Dotter und nur auf dessen Kosten im Inneren vor sich gehende Neubildung von Zellen nach einem dem Furchungsprozesse entsprechenden Schema veranlasst werde. Diese neu entwickelten Zellen, die immer zu zwei in einer vorhandenen Mutterzelle sich bilden und im Fortgang des Furchungsprozesses frei werden, stellen später oder früher die Embryonalzellen vor. Der vorhandene Dotter dagegen wird entweder während des Furchungsprozesses oder auch später als Nahrungssubstanz für die sich neubildenden Embryonalzellen verbraucht, und hat entweder gar keinen formellen Antheil an den Furchungskugeln, oder er sammelt (?) sich um die Embryonalzellen an, die Furchungskugeln vergrössernd. Diese letzten Furchungskugeln können dann wohl zuweilen sich mit einer Membran umgeben und auch in spezifike Gewebe des Embryo sich verwandeln; die meisten jedoch lösen sich wohl wieder auf, und die freigewordenen Embryonalzellen verfolgen dann ihren eigenen Entwickelungsgang. Diese Resultate sind mit einer überraschenden Sicherheit, obschon nicht in gleichem Grade korrekt aus den Erscheinungen des Furchungsprozesses bei den Entozoen gezogen und hierzu auch die passenden Beobachtungen Anderer benutzt, die leider oft so vage sind, dass man sie zu Allem gebrauchen kann. Diese Zuversicht in Deutungen überträgt sich auch auf solche dem Verfasser ganz unbekannte Verhältnisse des Furchungsprozesses anderer Thiere, und erregt nicht selten unser grosses Erstaunen. Der falsche Weg, den **Kölliker** in den Untersuchungen des Furchungsprozesses genommen, hat seinen Ursprung darin, dass derselbe die vorkommenden beiden Abtheilungen des reifen noch ungefurchten Dotters, den Bildungsdotter und Nahrungsdotter, nicht unterschied, und durch die Helligkeit des Bildungsdotters und durch die überwiegende Masse des Nahrungsdotters mancher Entozoen veranlasst

Theile der Forscher übereinstimmend erklärt und angegeben werden, sind folgende: 1) Bei allen Thieren, deren Eier auf den

---

wurde, den Bildungsdotter gänzlich zu übersehen und die zusammengesetzte Natur desselben nicht wahrzunehmen. Bekanntlich findet sich unter den Thieren einer Klasse und selbst einer Familie als Inhalt eines reifen Eies bald nur Bildungsdotter allein (Frosch, Kaninchen etc.), bald in Gemeinschaft mit Nahrungsdotter (Vögel, Alytés obstetricans) vor. Es lässt sich nachweisen, dass diese Einrichtung des Eies nur durch die äusseren Lebensverhältnisse des jungen Thieres bedingt ist, welches, sobald nicht zeitig genug von Aussen her und von der Mutter Nahrungsstoffe dargeboten werden, durch den Nahrungsdotter Ersatz erhält. So ist es auch bei Entozoen. Reife Eichen, welche neben Bildungsdotter auch Nahrungsdotter besitzen, fand ich bei Distomen und Botryocephalen, die sich im Darmkanal bei Fröschen und Fischen, namentlich Hechten aufhalten. Der Nahrungsdotter, welcher hier keine zellige Natur erkennen liess und vielmehr aus Fetttropfen ähnlichen Kügelchen und anderen dunkeln Körperchen zu bestehen schien, umlagert den Bildungsdotter so, dass man bei unversehrten Eichen gewöhnlich nur durch einen hellen Schein in der Mitte des Eichens auf seine Anwesenheit aufmerksam gemacht wird (Vergleiche Kölliker's Abbildung der Tafel VII. Fig. 45.). Es ist also wesentlich hier dasselbe Verhältniss des Dotters, wie es im grösseren Maassstabe beim Vogelei bekannt ist. Ist es möglich, den Bildungsdotter ohne Weiteres oder durch leichte Kompression des Eichens in grösserem Umfang zu betrachten, so kann man sich schon bei günstiger Beleuchtung und Vergrösserung (450 Mal) überzeugen, dass derselbe keineswegs eine einförmige Masse darstellt, sondern das Bild eines aus verschiedenen, wenn gleich sehr hellen Substanzen zusammengesetzten Körpers zur Schau trägt. Verstärkt man die Kompression und gelingt es, einen Einriss in dem queren Durchmesser der Dotterhülle hervorzubringen, so sieht man den Bildungsdotter gewöhnlich früher als den Nahrungsdotter hervortreten Derselbe besteht dann in seinem gestörten Zustande aus einem wasserhellen Fluidum und aus vielen runden, gleichfalls sehr hellen Körperchen, die das Licht jedoch stärker brechen, als das umgebende Fluidum. Diese Körperchen sind grösser als die Fetttropfen ähnlichen Kügelchen des Nahrungsdotters, und auch durch ihre Helligkeit leicht von jenen zu unterscheiden. Beginnt nun der Furchungsprozess, der durchaus unter denselben allgemeinen Erscheinungen, wie bei allen übrigen Thieren vor sich geht, so tritt der Bildungsdotter in Folge der hintereinander wechselnden Formen und des zuletzt stets sich erweiternden Umfanges der zerlegten Furchungskugeln deutlicher zu Tage, und der Nahrungsdotter wird gewöhnlich dichter nach den Polen des länglich ovalen Eichens zusammengedrückt. An den Furchungskugeln, deren mikroskopisches Bild anfangs noch ganz mit dem des ungefurchten Bildungsdotters übereinstimmt, konnte ich weder die kleinen dunkeln, von Kölliker für Zellenkerne gehaltenen Körper, noch die im Texte später zu erwähnenden hellen Flecke unterscheiden. Den Nahrungsdotter sah ich niemals, wie Kölliker zuweilen, während des Fur-

Furchungsprozess untersucht worden sind, ist derselbe stets nur an demjenigen Theile des Dotters wahrgenommen, welcher für die Konformation des Embryo bestimmt ist, und den ich den Bildungsdotter nenne.*) Der etwa vorhandene Nahrungsdotter bleibt überall unbetheiligt. — 2) Durch den Furchungsprocess wird die Beschaffenheit des Bildungsdotters nach seinen entfernten, soliden Bestandtheilen nicht verändert, wohl aber gemeinhin der Konsistzenzgrad des flüssigen Bindemittels der festeren Theile oder allgemeiner des flüssigen Theiles des Bildungsdotters etwas vermehrt. — 3) Während des Furchungsprocesses sieht man den Bildungsdotter in immer kleiner und kleiner werdende Kugeln, Furchungskugeln, sich verwandeln, indem der ganze Bildungsdotter zuerst zwei, jeder derselben wieder zwei, selten drei, und so fort Kugeln an die Stelle treten lässt. — 4) Das Endresultat dieser Metamorphose ist das Auftreten kleiner Furchungskugeln, welche, sobald sie sich zu den Anlagen des Embryo differenziren, von der Mehrzahl der Naturforscher für elementare Zellen gehalten werden. — 5) Die Furchungskugeln sind zu jeder Zeit ihres Auftretens nicht theilweise, sondern vollständig isolirte Kugeln. Vogt's Abweichung von dieser Angabe verdient bei der so grossen Anzahl dagegen auftretender Beobachtungen um so weniger berücksichtigt zu werden, als derselbe unter sehr erschwerten Umständen (Alytes obstetricans hat auch Nahrungsdotter) zu untersuchen hatte und alle Erscheinungen mit Rücksicht auf seine ganz unbegründete Keimzellenidee auffasste.

Neben diese allgemein gültigen Beobachtungen über den Furchungsprocess stellen wir diejenigen, welche die besonderen Eigenschaften der Furchungskugeln betreffen, und denen Erscheinungen zum Grunde liegen, die theils nicht allgemein bei allen Thieren angetroffenen wurden, theils von den verschiedenen Beobachtern verschieden gedeutet, oder zuweilen ganz in Abrede gestellt sind.

Hierher gehört zunächst die Erscheinung eines hellen Fleckens in den grösseren Furchungskugeln, welche schon früher v. Siebold bei den Entozoen und neuerdings in der bezeich-

---

chungsprozesses verschwinden, sondern stets erst nach begonnener Entwicklung des Embryo allmählig als Nahrungssubstanz verzehrt werden. Um seine Theorie bei allen Thieren sogleich geltend zu machen, hat Kölliker den hellen von dem dunklen Nahrungsdotter grösstentheils umgebenen ganzen Bildungsdotter mit dem in vielen Furchungskugeln eines dunkleren Bildungsdotters sichtbaren hellen Flecken identifizirt.

*) Vgl. Reichert's Beiträge zur Kenntniss des Zustandes der heutigen Entwickelungsgeschichte p. 25.

neten Arbeit Bagge näher würdigten. Solche helle Flecke sah ferner Bergmann bei den Fröschen, und Bischoff will sie auch an den Furchungskugeln des befruchteten Kanincheneies bemerkt haben. C. Vogt's Keimzellen sind mit den, namentlich auffallend bei den Entozoen erscheinenden hellen Flecken der Furchungskugeln auf keine Weise in Verbindung zu bringen. Dieses Urtheil, glaube ich, muss jeder fällen, der die hellen Flecke der Entozoen mit der Beschreibung der angeblichen Keimzellen des Dotters bei Alytes obstetricans vergleicht, wenn auch Th. Bischoff die besondere Neigung gehabt hat, Vogt's Keimzellen-Ansichten behufs der Deutung und Erklärung der hellen Flecke ohne Weiteres zu benutzen. Welches ist nun die Natur der bezeichneten hellen Flecke in den Furchungskugeln, die, obschon nicht bei allen Thieren und auch nicht, wo sie vorhanden, bei allen Furchungskugeln beobachtet, gleichwohl konstant bei mehreren Entzoen in den grösseren Furchungskugeln sichtbar sind, und ihre Beziehung zum Furchungsprocess dadurch verrathen, dass sie mit der Abnahme der Grösse der Furchungskugeln und der Zunahme der Zahl derselben entsprechend sich verkleinern und der Zahl nach vermehren.

Zuvörderst muss ich darauf aufmerksam machen, dass man nicht andere fleckige Erscheinungen an den Furchungskugeln mit den bezeichneten helleren Flecken verwechsele. Bei den grösseren Furchungskugeln kann eine geringe Abplattung, sei es in Folge der Schwere und des Druckes gegen die vorliegende Dotterhaut oder untereinander, das Bild eines rundlichen Fleckens hervorrufen. Es trifft sich ferner, dass bei zahlreichen, öfters in der Grösse variirenden Furchungskugeln ein kleinerer Kugelabschnitt unter einen grösseren zu liegen kommt. Auch hier wird um so leichter die Erscheinung eines hellen, theilweise abgerundeten Fleckens eintreten, als die kleineren Kugeln heller sind und im Allgemeinen die peripherische Masse einer Furchungskugel weniger dunkel als die centrale sich darstellt. Ferner pflegen im Umkreise der im Furchungsprozesse begriffenen Dottermasse kleinere hellere Körperchen, Bläschen, oder Tröpfchen eines Fluidum, oder endlich Körper von fast zellenähnlicher Beschaffenheit, sich vorzufinden. Geräth solch ein Körperchen unter eine Furchungskugel, so glaubt man in der letzteren einen hellen Flecken zu gewahren. Oefters sah ich einen helleren Flecken dadurch hervorgerufen, dass ein fettähnlicher Tropfen sich an der Oberfläche der Furchungskugel ausgebreitet hatte. Endlich muss ich mich dagegen verwahren, dass man die in der gedrückten Substanz der Furchungskugeln bei den Fröschen erscheinenden Körperchen, die ich als Zellenkerne deutete, mit den in jeder Furchungskugel nur einmal vorkom-

menden helleren Flecken identifizire. Diese Körperchen sind solide, rund, etwas grösser als die grössten Stearinkörperchen des Frosches, von zuweilen fein granulirtem Ansehen, im Uebrigen einem Fetttropfen ähnlich, doch ohne die starke dunkle Kontour, verändern während des Furchungsprozesses weder ihre Grösse noch die Anzahl, und haben daher keine Gemeinschaft mit den in Rede stehenden helleren Flecken.

Hinsichtlich der Natur der helleren Flecke hat Bagge sich für die Bedeutung einer kernlosen Zelle erklärt. Derselbe will gesehen haben, dass diese Zelle vor dem Zerfallen der Furchungskugeln in zwei kleinere Kugeln sich entsprechend in zwei Zellen theile. In den Fällen, wo aus einer Furchungskugel drei kleinere werden, was beim Frosch gerade nicht selten zutrifft, müssten sich also Bagge's Zellen in drei Zellen theilen.

Referent hat sich über die Natur der hellen Flecke bei den Entozoen, bei welchen sie überhaupt am günstigsten beobachtet werden können, unterrichtet, und zwar gleichfalls bei Strongylus auricularis und Ascaris acuminata. Leider bin ich bis jetzt nicht so glücklich gewesen, die allmählige Verwandlung eines hellen Fleckens in zwei oder drei kleinere zu verfolgen. Gleichwohl muss ich bemerken, dass, wenn diese Verwandlung auch nicht auf die Weise geschieht, wie Bagge es angiebt, dennoch aus dem ganzen Verhalten der helleren Flecke zu den Furchungskugeln die entsprechende Verkleinerung und Vermehrung derselben im Einklange mit den letzteren, wenigstens eine allmählig fortschreitende Theilung des hellen Fleckens, den Furchungskugeln entsprechend, wahrscheinlich machen. Nur die Bedeutung eines Bläschens oder gar einer Zelle kann ich nach meinen Untersuchungen den hellen Flecken unmöglich geben. Wenn man die Furchungskugeln der bezeichneten Entozoen komprimirt und zerstört, so treten anfangs die helleren Flecke immer deutlicher zu Tage und lassen sich endlich vollständig isoliren. Sie sind dann vollkommen durchsichtig und rund, werden durch starke Kompression platter und platter, und zergehen endlich bei hinreichend kräftigem Drucke, ohne zu platzen und durchaus in der Weise, wie wenn ein Tropfen auf einer Fläche sich allmählig ausbreitet. Wird der helle Körper durch starke Strömung der zerstörten Dottermasse irgendwie in eine Enge getrieben, so zieht er sich oft sehr in die Länge, um nach dem Hindurchgange wieder die runde Form anzunehmen. Gerathen ferner dieselben hellen Körperchen mit einer gewissen Gewalt gegen eine Ecke, so gehen sie auseinander, und die Theile wiederum haben dasselbe Ansehen, dieselbe Form, wie früher das Ganze. Desgleichen sah ich einige Male zwei Körperchen, durch eine Enge getrieben, sich

ohne Weiteres zu einem gleichbeschaffenen, nur grösserem hellen Körper vereinigen. Diese Experimente sind nicht schwer zu wiederholen, da bei den Entozoen die bezeichneten Körperchen von einer Beständigkeit sind, wie sie bei einem entsprechenden freien Bläschen kaum zu begreifen wäre. Den angeführten Erscheinungen nach muss ich mich dahin erklären, dass die helleren Flecke der Furchungskugeln, welche bei den Entozoen namentlich durch Compression so deutlich gemacht werden können, sich physikalisch vollständig, wie ein Tropfen eines etwas zähen Fluidums, verhalten, und dass keine Erscheinung vorhanden ist, die auf die Bläschennatur hindeuten könnte. Ob der hellen Tropfen fettartiger Natur sei, wag ich nicht zu bestimmen; die Kontour des Tropfens ist indess nicht so eigenthümlich dunkel, wie man es an einem Fetttropfen zu sehen gewohnt ist. Ohne Kompression der Furchungskugeln lassen sich die Eigenschaften der hellen Flecke nicht genau und sicher beurtheilen, so zwar, dass man auch über das Verhältniss der Lagerung und selbst über die Gestalt des Tropfens nichts Bestimmtes ermitteln kann. Zuweilen jedoch sieht man die dem Tropfen entsprechende Helligkeit in der Randpartie der Furchungskugel gelegen, daher die Angabe von der centralen Lagerung desselben wahrscheinlich unrichtig ist, oder wenigstens sehr leicht nur das Produkt einer mikroskopischen Täuschung sein kann.

Bei den Fröschen ist eine gediegene Untersuchung der hellen Flecke in den Furchungskugeln den natürlichen Verhältnissen nach viel schwieriger, wo nicht unmöglich. Bergmann beschrieb hier zuerst helle Flecke, welche in vielen Furchungskugeln sichtbar waren, jedoch mehr durch die Umgebung der Stearintäfelchen in der Begrenzung bestimmt werden konnten, als an und für sich. Selbst während der Kompression, wenn die hellen Flecke der Entozoen so deutlich hervortreten, sind dieselben bei den Fröschen nur durch eine ruhende Helligkeit im Gegensatz zu den umherströmenden Körperchen wahrzunehmen. Wie vor zwei Jahren, so bin ich auch gegenwärtig ausser Stande gewesen, helle Flecke an den Furchungskugeln der Frösche in solcher Weise zu bemerken, dass ich einen sicheren Vergleich und eine Zusammenstellung derselben mit denen bei den Entozoen zu machen mich berechtigt fühlen könnte. Dagegen begegnet man bei der Zerstörung des Dotters sehr häufig grösseren und kleineren ölartigen Tropfen, die bei stärkerer Berührung leicht untereinander zusammenfliessen. Ob diese Tropfen dieselbe Bedeutung für die Furchungskugeln des Frosches haben, wie die ähnlichen bei den Entozoen, kann höchstens vermuthet werden.

Bischoff will die hellen Flecke an den Furchungskugeln

des Kaninchenеies gesehen haben, ohne dieselben jedoch durch Druck frei machen zu können. Leider habe ich bei zahlreich wiederholten Untersuchungen niemals derartige Erscheinungen zu Gesichte bekommen, die mit den Flecken bei den Entozoen Aehnlichkeit hätten. Auch fehlt überhaupt jede Spur eines solchen Fluidum, das sich im Gegensatz zur Umgebung als Tropfen darstellt. Dagegen sieht man schon um die mittlere Furchungszeit Furchungskugeln, die, wenn sie wohlerhalten und unversehrt sind, unverkennbar das Bild von Mutterzellen mit vielen angefüllten jungen Zellen wiedergeben. Die nähere Auseinandersetzung dieser Erscheinung soll an einem andern Ort von dem Ref. gegeben werden.

Ausser den besprochenen Flecken der Furchungskugeln ist noch eine sehr wichtige Eigenschaft derselben zu erwähnen, gegen welche die meisten Beobachter ankämpfen, und die gleichwohl nach Bergmann's, du Bois und meinen eigenen Untersuchungen als eine unzweifelhafte Thatsache angegeben werden muss. Sämmtliche Furchungskugeln sind, sobald sie sichtbar zu werden anfangen, von hellen, strukturlosen Membranen umhüllt. Bergmann scheint geneigt zu sein, nur in den letzten Stadien des Furchungsprocesses die Anwesenheit dieser Membran bei den Fröschen zu statuiren. Mir scheint es, als ob es schon genüge, an einer einzigen Furchungskugel von der Existenz einer umhüllenden Membran sich vollständig überzeugt zu haben, um bei der Gleichmässigkeit des ganzen Prozesses dieselbe bei allen Furchungskugeln vorauszusetzen. Ausserdem aber kann man sich beim Frosch sowohl, wie bei den Säugethieren und Entozoen an allen Furchungskugeln von der Anwesenheit der bezeichneten Membran eben so sicher überzeugen, wie es unter ähnlichen Verhältnissen und bei einer so feinen und leicht zerstörbaren Beschaffenheit vorliegender Gegenstände nur irgend möglich ist. Die Erscheinungen, welche ganz nothwendig die Existenz einer Membran an den Furchungskugeln des Froschdotters bedingen, haben du Bois und ich selbst in dem oben bezeichneten Aufsatze angeführt. Bischoff giebt sich alle erdenkliche Mühe, die Gründe und Beobachtungen, welche für die Anwesenheit der Membranen an den Kugeln sprechen, zu widerlegen. Wer sich von Bischoff's Auseinandersetzungen unterrichten will, findet dieselben in seiner Entwickelungsgeschichte des Kaninchenеies p. 71. Es ist indess unsere Ansicht noch zur jetzigen Stunde, dass die Faltenbildung und die weitern Veränderungen bei dem Auseinanderweichen der ersten Furchungskugeln des Froschdotters nur durch die Anwesenheit einer Membran erklärt und gedeutet werden können. Noch vor Kurzem zeigte ich ferner einem Kreise urtheilsfähiger Zuhörer, wie durch Diffu-

sion von Wasser die Membran einer Furchungskugel aus der Maulbeerform des Froschdotters von dem übrigen Inhalt unter denselben Erscheinungen, wie gewöhnlich bei Zellen, abgedrängt wurde, und kleinere Körperchen in dem lichten Raume in lebhafter molecularer Bewegung sichtbar waren. Auch an den Furchungskugeln der Entozoen und des Kaninchendotters habe ich öfters Gelegenheit gehabt, dieselben Erscheinungen zu sehen. Ausserdem ist beim Kaninchen und bei den Entozoen die Kontour sowohl des noch ungefurchten Dotters nach dem Hinschwinden des Keimbläschens, als aller Furchungskugeln in unversehrtem Zustande von einer solchen eigenthümlichen Beschaffenheit, wie sie nur bei Anwesenheit einer Membran zu erscheinen pflegt. Ganz anders gestaltet sich die Kontour, wenn, wie so leicht, die Membranen der Furchungskugeln zerstört sind, und die letzteren, sei es durch den zähen flüssigen Inhalt oder durch das Zusammenkleben fester Körperchen, oder vielleicht auch durch den Einfluss des in den Umgebungen des Dotters befindlichen Fluidum, einigermaassen die kugligen Gestalten bewahren. Die Membranen, von welchen die Furchungskugeln umhüllt sind, haben nicht die geringste Beziehung zur Dotterhaut. Ich mache hierauf aus diesem Grunde aufmerksam, weil C. Vogt bei Alytes obstetricans mit einer überraschenden Gewissheit von Fortsätzen spricht, die von der Dotterhaut in die Furchen hineinwachsen, ja sogar möglicherweise die ganzen Furchungskugeln umhüllen sollen. Andere Forscher sowohl als ich selbst finden die Dotterhaut überall so theilnahmlos an dem Furchungsprocess des Dotters, dass ich nicht einmal weiss, welche Erscheinung Vogt zu der so bestimmt angegebenen Beobachtung irgendwie verleitet haben könnte.

Je nachdem man eine Membran um die Furchungskugeln festsetzt, wie du Bois und ich selbst es nicht anders können, oder im Gegentheil sie abläugnet, was ganz oder theilweise die andern Beobachter thun, hat sich eine verschiedene Grundansicht von dem ganzen Furchungsprozesse gebildet.

Nach du Bois und meiner Meinung und Deutung können die Erscheinungen während des Furchungsprozesses nicht auf neue Bildung von Zellen oder auf eine Einleitung zu derselben bezogen werden, sondern vielmehr auf die Enthüllung oder Entschachtelung vielfach zu zwei oder selten zu drei eingeschachtelter Zellen (Furchungskugeln), welche zuletzt mit der Geburt der eigentlichen Bildungsdotterzellen, die in die Anlagen des Embryo übergehen, beschliesst. Die Bildungsdotterzellen, (so wie auch die Mutterzellenmembranen der Furchungskugeln) sind demnach schon vor dem Beginne des Furchungsprozesses durch das gemeinschaftliche Band der Einschachtelung in Mutterzellenmembranen

gegeben, und werden während des Furchungsprozesses durch das allmählig fortschreitende zu Grunde gehen der Mutterzellenmembranen frei, um in diesem freien Zustand durch die Entwickelung eines zusammengesetzten Organismus das gemeinschaftliche Leben fortzuführen. Der Furchungsprozess des Dotters ist demnach eine Einleitung zur Entwickelung des gemeinschaftlichen thierischen Zellenorganismus, und nicht eine Einleitung zur Zellenbildung, denn diese erfolgt während der Entwickelung des Eies und seines Dotters. Nachdem man an dem Kaninchenei während seiner mittleren Furchungszeit die schöne Gelegenheit gewonnen hat, die späteren Bildungsdotterzellen innerhalb der Mutterzellen (in den Furchungskugeln) schon vor der weiteren Entschachtelung wahrzunehmen, fehlt für die Begründung unserer Ansicht hauptsächlich der Nachweis von der Entwickelung des Dotters in der, unserer Deutung des Furchungsprozesses entsprechenden Weise. Dieses ist allerdings noch nicht möglich gewesen, doch ist für die wahrscheinliche Präexistenz der Bildungsdotterzellen das unzweifelhafte Faktum von grösster Wichtigkeit, dass die Zellen der Dottersubstanz des Hühnereies (die Nahrungsdotterzellen) schon vor dem etwa vorhandenen Furchungsprozess und während der Entwickelung des Eies und seines Dotters deutlich als einfache Zellen wahrgenommen werden, die bei der grösseren Ausbildung des Eies ihre spätere eigenthümliche Beschaffenheit annehmen. Auch bei anderen Thieren sind die Zellen des Nahrungsdotters unzweifelhaft schon vor dem Furchungsprozess erkannt, und daher durch eine wichtige Analogie auch die Präexistenz der Bildungsdotterzellen vor dem Furchungsprozess wahrscheinlich gemacht. Wenn nun auch die Genesis des Bildungsdotters bis jetzt noch keine Stütze für unsere Ansicht gewähren kann, so ist doch auch kein entgegen stehendes Faktum aus ihr bekannt, und so glaube ich denn, dass aus dem Gange einer reellen Forschung unsere Hypothese so lange auf Beachtung Ansprüche macht, als sämmtliche Erscheinungen des Furchungsprozesses durch sie ohne Widersprüche und im Einklange mit bekannten anderweitigen Beobachtungen in unserer Wissenschaft erklärt werden können. Diese Eigenschaften hat unsere Hypothese.

Bischoff wirft (begreiflicherweise) unserer Hypothese die gänzliche Vernachlässigung des Keimbläschens entgegen, dessen Lage und Ortsveränderung mit dem eingeschachtelten Zellensystem unvereinbar wäre. Was die Ortsveränderung betrifft, so beruht dieselbe auf eine Täuschung und, wenn ich nicht irre, so sagt derselbe Verfasser, dass auch er sie nicht gesehen. Das Keimbläschen sitzt auch in der That während der ganzen Entwickelung des Eies an einer und derselben

Stelle, nämlich an der Dotterhaut, fest. Dass aber dieses also gelagerte Keimbläschen in das Zellensystem sich eindrücken könne, ist bei der allmählig fortschreitenden Entwickelung nichts weniger, als auffallend. Was mich in unserer Deutung des Furchungsprozesses anfangs stutzend gemacht hat, das sind die hellen Flecke und angeblichen Bläschen in den Furchungskugeln der Entozoen, deren Verkleinerung und entsprechende Vermehrung mit den Furchungskugeln ausser Zweifel ist, wenn sie auch bis jetzt nicht einmal bei allen Furchungskugeln eines Dotters wahrgenommen werden konnten. Man kann hier nicht anders, als für wahrscheinlich halten, dass eine den Furchungskugeln entsprechende Theilung des hellen Fleckens stattfinde, dessen Uebergang in die nächsten Furchungskugeln bei der Anwesenheit der Membranen, wenn der Flecken nämlich ein Bläschen vorstellte, durchaus unerklärlich und unbegreiflich wäre. Seitdem ich mich indessen überführt, dass diese hellen Flecke von flüssiger Beschaffenheit sind, ist auch dieses Hinderniss hinweggefallen. Es handelt sich jetzt nur darum, zu ermitteln, welche Bedeutung dieses Fluidum für den Furchungsprozess oder genauer für die Entschachtelung habe, da der Zusammenhang desselben mit dem Furchungsprozesse wahrscheinlich ist. Hierüber dürfte heut zu Tage wohl nur eine Vermuthung aufzustellen sein, und die meinige besteht darin, dass dieses Fluidum, entweder vom Saamen oder von diesem und dem flüssigen Inhalte des Keimbläschens herrührend, durch die Aufnahme von den Zellenmembranen der zunächst frei werdenden Furchungszellen das Freiwerden der letzteren und das Vergehen der ihnen angehörenden Mutterzellenmembran hervorrufe, bis es zuletzt von den freien Bildungsdotterzellen selbst aufgenommen wird.

Nach der zweiten Ansicht ist der Furchungsprozess die Einleitung zur Entwickelung der Bildungsdotterzellen. Sie wird durch Bergmann und Bischoff vertreten, welcher letzterer die Beobachtungen von Bagge und Vogt über die hellen Flecke und Keimzellen zur Stütze seiner Ansicht benutzt. Bagge selbst ist über die nackte Beobachtung der hellen Flecke nicht hinausgegangen, und Vogt ist es weniger um eine gediegene Untersuchung und Erklärung des Furchungsprozesses zu thun, als vielmehr um die Keimflecke des Keimbläschens unterzubringen, die als sogenannte Keimzellen die Grundlage des Embryo konstituiren sollen. Nach Bergmann's und der von Bischoff weiter ausgeführten Ansicht dient der Furchungsprozess nur zur allmähligen Theilung der Bildungsdottersubstanz in viele kleinste Abtheilungen, um die sich erst dann eine Zellenmembran bildet, wann die Entwickelung des Embryo vor sich gehen soll. Das unbegreifliche

Auftreten der Furchungskugeln wurde dadurch zu erklären gesucht, dass Bischoff die hellen Flecke als angebliche, in Fettbläschen verwandelte Nachkommen des Keimfleckes in zwei (wo nöthig in drei) Theile sich abschnüren lässt, die sich in die Substanz einer Furchungskugel eindrängen und dieselbe zu zwei respektive drei kuglige Massen um sich herum versammeln.

Diese Hypothese kann sich natürlich nur halten, wenn man die Membranen um die Furchungskugeln durchweg abläugnet. Die Unwahrscheinlichkeiten und neue hypothetische Grundlagen, welche sie ausserdem involvirt, sind folgende: 1) Die Beziehung der hellen Flecke, als angebliche Fettbläschen, zu den Keimflecken, die zuweilen schon vor dem Hinschwinden der Keimbläschen zu verkümmern scheinen, und deren grosse Anzahl bei vielen Thieren in keinem Verhältniss zu den beiden ersten Furchungskugeln steht. Als einzige Stütze für diese Beziehung wird der Umstand angeführt, dass nach dem Hinschwinden des Keimbläschens öfters 1—2, ja, wohl gar 3—4 schon früher (vgl. p. CCLI) erwähnte Körperchen, zuweilen von Bläschen und Zellen ähnlicher Form, um die noch ungefurchte Dotterkugel sich umhertreiben. Diese Beobachtung ist an sich richtig, aber die Beziehung einerseits zu den Keimflecken und andererseits zu den hellen Flecken in den Furchungskugeln ist nichts weniger als einleuchtend. Denn diese Körperchen gleichen zunächst nach ihrer Beschaffenheit durchaus nicht den Keimflecken und hellen Flecken in den Furchungskugeln; auch ist ihre Zahl nicht denselben entsprechend, und ausserdem finden sie sich während des ganzen Furchungsprozesses und selbst nach der ersten Anlage des Embryo (bei Entozoen) vor. 2) Das unbegreifliche Eindringen der Keimflecke und hellen Körperchen der Furchungskugeln in die Dottermasse, welche bei sehr vielen Thieren fast nur aus soliden Kügelchen (hauptsächlich Nahrungskügelchen der Zellen) zusammengesetzt erscheint. 3) Das unerklärliche Sichansammeln der aus flüssigen und festen Theilen bestehenden Dottermasse zu einer kugligen Masse (Furchungskugeln) um die in das Centrum hineingedrungenen Keimflecke und deren angebliche Nachkommen. Man sieht, dass fast jede Erklärung, welche die bezeichnete Hypothese behufs der Deutung der Erscheinungen angiebt, noch einer neuen Erklärung bedarf, ja, man kann sagen, unbegreiflich ist.

Wenn man indess auch davon abstrahiren wollte, dass die Furchungskugeln von Membranen umhüllt seien, und dass das so regelmässige und eigenthümliche Zerfallen einer flüssigen Substanz, in welcher feste Körperchen von verschiedener Grösse und Bedeutung suspendirt sind, in die Furchungskugeln nach

unseren jetzigen Erfahrungen durchaus unerklärlich, ja widernatürlich erscheint, so bleibt ausserdem noch der Schluss der angeblichen Zellengenesis, die Bildung der Membran um die kleinsten Furchungskugeln, mit manchen Schwierigkeiten in der Auffassung und Vorstellung verbunden. Wie will man das schon vertreten, dass die Membran erst um die kleinsten Furchungskugeln sich konformire, während doch im Wesentlichen die Beschaffenheit aller Furchungskugeln nach jener Vorstellung vollkommen untereinander übereinstimmt, und nur die Masse der Substanz variirt. Das ist es aber gerade, worauf es bei der in Rede stehenden Ansicht von der Zellenbildung gar nicht ankommt, denn man geht ja ursprünglich davon aus, dass die Konformation der Zelle nicht aus einem organischen Fluidum allmählig herauskrystallisire, sondern durch die Bildung einer Membran nun eine beliebige Masse, um einen, verschiedenartige feste Körper enthaltenden Tropfen organischen Fluidum herum geschehe. Die Bildung der Zellenmembran um die gegebenen Tropfen könnte nun in zweierlei Art vor sich gehen, entweder so, dass die Bildungsmolekeln von Aussen her sich auf den Tropfen ablagern, oder, dass die äusserste Schicht des Tropfens von der übrigen Masse sich differenzire und einen festen Aggregatzustand annehme, also die beiden möglichen Normen, welche auch bei einer soliden Grundlage für die Bläschenbildung sich herausgestellt hatten (vgl. p. CCXLII). In Berücksichtigung des Dotters und seines Furchungsprozesses enthält schon die erste Norm Unwahrscheinliches. Beide Normen aber involviren dadurch Schwierigkeiten für die Vorstellung der Zellengenesis, dass der einzige Stützpunkt der Konformation der Zellenmembran durch ein Fluidum (Tropfen) mit zuweilen in ihm suspendirten Körperchen repräsentirt wird. Das Fluidum unterliegt nothwendig und zu leicht den Veränderungen, welche die Erschütterungen des Thieres und das Zusammenliegen der Tropfen, deren Nichtzusammenfliessen bei der Gleichartigkeit des Fluidum schon aufauffallend ist, auf ihre Form ausüben. Die Folge davon wäre, dass die Zellenmembran, deren Konformation an die äusserste Schicht des Tropfens gebunden ist, in ihrer Gestalt nichts Selbstständiges bewahren könne, und in den verschiedensten, bei dem Zusammenliegen der Tropfen oft wunderlichsten eckigen Formen ursprünglich erscheinen müsste. Gleichwohl sind die ersten Zellen nach dem Furchungsprozess und vor dem Erscheinen der Anlage des Embryo und deren gewebartige Ausbildung nach allgemein anerkannten Beobachtungen, wie die Furchungskugeln, rund, und werden nur durch gegenseitigen Druck abgeplattet und eckig. Der genetische Ausdruck dieser angeblichen Zellengenesis besagt eine vollständige Unabhängigkeit des

flüssigen Zelleninhaltes von der Zellenmembran, ja sogar eine Abhängigkeit der letzteren von dem ersteren. Der Zellenkern kann von den übrigen Bestandtheilen abhängig sein oder auch nicht, je nachdem die Präexistenz oder das nachträgliche Entstehen desselben in dem Tropfen angenommen wird.

So ist denn hier zusammengestellt und von dem Referenten kritisch erörtert, was über die Entstehung der elementaren Zelle, der näheren Berücksichtigung werth,*) von den Beobachtern mitgetheilt worden. Der Eindruck, den diese Mittheilungen über die Zellengenesis machen, ist kein erfreulicher, nicht sowohl, weil man öfters in diesem an sich so dunkeln und schwierig zu untersuchenden Felde mit den angegebenen Beobachtungen nicht übereinstimmen kann, als vielmehr deshalb, weil man mit der Genesis der einzelnen Bestandtheile der elementaren Zelle, wie mit einem Permutations-Exempel verfährt, weil ferner ein und derselbe Forscher die verschiedenartigsten, oft sich widersprechenden Angaben über die Zellengenesis als gleichmässig stattfindende Normen festsetzt, und weil man so zu glauben scheint, dass Zellenmembran, Zellenkern und Zelleninhalt nur nackte Zahlen ohne Qualitäten vorstellen, die man nach der Möglichkeit permutiren und variiren könne, wenn nur zuletzt ein und dasselbe Quantum, d. h. ein Bläschen zur Summe herauskommt. Was würde man wohl dazu sagen, wenn Jemand ein zusammengesetztes Individuum irgend welcher Art auf dreierlei und noch mehr verschiedene, untereinander im Wesentlichen sich widersprechende Weise sich entwickeln liesse?! Die elementare Zelle ist nun gar für uns der bis jetzt bekannte einfachste Organismus und das einfache Medium für das Auftreten und für die Wirksamkeit der zusammengesetzten. Jeder wird zugeben, dass die Bestandtheile derselben, die Zellenmembran, der Zellenkern und der Zelleninhalt in der einfachsten und bestimmtesten Beziehung zu einander stehen, bestimmte Qualitäten in der Organisation der elementaren Zelle haben. Diese bestimmten Qualitäten können und werden sich nur in einer entsprechenden, typisch bestimmten Entwickelungsweise der Bestandtheile der elementaren Zelle zu erkennen geben. Kämen Abweichungen in der typischen Entwickelungsweise vor, oder werden sie auch nur angenommen, so ist dadurch natürlich zugleich ausgesprochen, dass der Begriff der elementaren Zelle ein allgemeiner sei, dem je nach dem Grade der Ab-

---

Anmerk. In C. Vogt's angeführtem Werke sind noch mancherlei Variationen in der Zellengenesis zur Sprache gebracht, indessen habe ich es für unnöthig gehalten, näher darauf einzugehen.

weichung mehrere Arten, Gattungen, ja wohl gar noch grössere Abtheilungen von elementaren Zellen rubricirt werden müssen. Wie dieses unter den obwaltenden Verhältnissen ausführbar wäre, scheint mir unbegreiflich, da es bekannt ist, dass sogar die Pflanzenzelle nicht von der Thierzelle zu unterscheiden ist, und dass die Grundlage jedes zusammengesetzten Organismus aus ursprünglich wesentlich sich gleichenden Zellen besteht.

Die verschiedenen Angaben in der Zellengenesis, welche wir oben nach ihrem genetischen Werthe und Ausdruck besprochen haben, können aber nicht einmal als Abweichungen einer bestimmten typischen Entwickelungsweise aufgefasst werden; sie bedingen vielmehr wirkliche verschiedene Typen in der Entwickelung und setzen in dem angeblichen elementaren Zellenreiche Unterschiede voraus, die schon bei der Einfachheit der Bestandtheile der elementaren Zelle durchaus unerklärlich sind. Abstrahirt man, wie es doch vernünftiger Weise geschehen muss, von der blasenartigen Form der Zelle, so ist es ein Ding der Unmöglichkeit, solche zelligen organischen Formelemente unter einem gemeinsamen Begriff aufzufassen, deren Membran hier durch Vermittelung eines Kerns, dort durch Verflüssigung des Inneren eines soliden kugligen Körpers, ein anderes Mal durch Sprossenbildung, dann wieder durch Theilung und endlich durch Vermittelung eines Tropfens konformirt wird. Es können ferner solche Zellen nicht ihrem Wesen nach zusammengestellt werden, deren Zellenkern einmal die Bedingung der ursprünglichen Existenz ist und einen uranfänglich gegebenen Bestandtheil darstellt, ein anderes Mal ganz fehlen kann und endlich zu einer beliebigen Zeit nachträglich erzeugt wird. Desgleichen streitet es gegen die Natur, zellige Formbestandtheile unter einen gemeinsamen Begriff zu bringen, deren flüssiger Inhalt in seiner Entstehung hier von den festen Theilen abhängt, ein zweites Mal davon unabhängig ist und endlich drittens, wie bei der Bildung der Zellenmembran um einen Tropfen, das ursprünglich Gegebene vorstellt und die Konformation der festen Theile bedingt. Mag es sein, und hiermit beschliessen wir diese Betrachtungen, dass die Schleiden'sche und Schwann'sche Ansicht von der Zellenbildung die wahrheitsmässige nicht wäre, obschon dieselbe meines Erachtens den gangbaren Vorstellungen von organischer Plastik, so wie den Entwickelungserscheinungen und dem späteren Verhalten der elementaren Zelle am meisten entspricht, so ist doch dieses Faktum unbestreitbar, dass, so lange die elementare Zelle jenes gleichmässig im organischen Reich verbreitete ursprüngliche Formelement und das Medium für die Existenz zusam-

mengesetzter Organismen vorstellt, nur eine einzige Norm der Entwickelung derselben aus der formlosen organischen Materie vorausgesetzt werden muss.

In dem allgemeinen Theile unseres Berichtes haben wir noch eine Ansicht C. Vogt's (a. a. O. p. 125.) über das Verhalten der ursprünglichen Bildungsdotterzellen zu den später in den Geweben auftretenden Zellen und über die primären und sekundären Cytoblasteme zu berühren. Nach dem Verf. sollen nämlich diejenigen Bildungsdotterzellen, welche nach dem Furchungsprocess in die Anlagen des Embryo übergehen, nicht unmittelbar zu Geweben des Embryo sich verwandeln, sondern zuerst strukturlos werden und dann ein (sekundäres) Cytoblastem darstellen, aus welchem die eigentlichen Gewebzellen sich entwickeln. Primäre Cytoblasteme heissen nun nach Vogt solche, welche noch nicht als Zellentheile eine Rolle gespielt haben, sekundäre solche, die aus Stoffen sich bilden, die schon früher Zellenbestandtheile vorstellten, dann aber sich auflösen und neues Cytoblastem werden. Auf diese Weise sollen auch tertiäre etc. Cytoblastsme erzeugt werden. Diese Ansicht des Verfassers hängt ziemlich genau mit seiner Keimzellenlehre zusammen. Er geht nun einmal von der Idee aus, dass die Keimflecke in die Dottermasse sich einbetten, und, da sie nicht ausreichen, ähnliche Bildungen in denselben veranlassen, sich zu Keimzellen verwandeln und endlich Embryonalzellen werden. Da es nun gleichwohl nicht in Abrede zu stellen war, dass die Bildungsdottermasse sogar in zelliger Form in den Anlagen des Embryo vorzufinden ist, so war es nothwendig, dass die Dottermasse wieder zu Grunde ging und den darin enthaltenen oder in entsprechender Art sich neubildenden Keimzellen Platz machte. Es ist diese Ansicht nicht mit jenem bekannten Phänomen zu verwechseln, nach welchem die ursprünglichen Bildungsdotterzellen in den meisten Fällen nicht sofort gewebartig sich verändern, sondern ihre Masse durch neue Generation vermehren, die, innerhalb der Mutterzellen erzeugt, erst durch das Zugrundegehen der letzteren frei werden. Hier entsteht die junge Generation nicht aus den schon einmal geformt gewesenen und dann strukturlos gewordenen Bestandtheilen der Mutterzellen, sondern aus dem ursprünglich formlosen flüssigen Inhaltscytoblastem derselben.

Begründet wird obige Ansicht durch mitgetheilte Beobachtungen an der Chorda dorsalis und an dem Knorpel. Da des Verfassers Ansicht am klarsten in der Darstellung der Chorda dorsalis (a. a. O. p. 41 seq.) hervortritt, so wollen wir uns auch daran halten. Nach C. Vogt ist die erste Grundlage der Wirbelsaite bei Alytes obstetricans, Triton lobatus

und bei der Palée eine scheinbare strukturlose Masse, welche jedoch bei Triton lobatus durch die regelmässige Anordnung der Stearintäfelchen des Bildungsdotters auf eine zellige Natur schliessen lassen. Die Stearintäfelchen und molekularen Körperchen, die bei Alytes und Triton anfangs in sehr grosser Menge vorhanden sind, werden allmählig vom Centrum nach der Peripherie der wahrscheinlich vorhandenen Zellen verzehrt. Während dieser Process vorschreitet, und auch die Zellenmembran strukturlos wird und hinschwindet (sekundäres Cytoblastem), zeigt sich die für das Gewebe der Wirbelsaite bestimmte Zelle in der klarer gewordenen Mitte, gleich ursprünglich als ein schon früher besprochenes, sehr kleines Bläschen (vgl. p. CCXLV). Dieselben werden grösser, verdrängen die umherliegende Masse, und stellen sich, indem sie über den ganzen Querdurchmesser der Wirbelsaite sich ausdehnen, scheibenartig hintereinander zur Bildung der Chorda dorsalis auf. Die Intercellularräume zwischen je zwei Zellen sind oft so regelmässig, dass die ganze Wirbelsaite von einem sehr geübten Freunde des Verfassers für Wirbelabtheilungen gehalten worden ist. (Ein starkes Stück!) Später erkennt C. Vogt nicht mehr eine, sondern mehrere Zellen in dem queren Durchmesser der Chorda, und glaubt nun auf Grund einiger an den vorangegangenen Zellen wahrgenommenen spitzen Verlängerungen zu dem Schlusse sich berechtigt, dass die Chordalzellen durch Theilung sich vermehrt haben. Noch ist hinzuzufügen, dass an den Zellen, die aus dem sekundären Cytoblastem erstanden, anfangs keine Zellenkerne sichtbar sind, sondern erst später gesehen wurden und mithin auch später entstanden sein sollen.

Neben diese als wahrscheinlich und keineswegs mit derjenigen Gewissheit mitgetheilten Beobachtungen, die zu des Verfassers später daraus gezogenen Gesetzen ganz erforderlich gewesen wäre, stelle ich die meinigen, welche am Frosch (Rana esculenta und temporaria) unternommen wurden, und zu wesentlich verschiedenen Resultaten führten. Die erste Anlage der Wirbelsaite wird, wie alle Anlagen des Thieres, aus den von Nahrungskörpern (Stearintäfelchen) vollständig angefüllten Bildungsdotterzellen zusammengesetzt. Durch Kompression und Zerstörung dieser Zellen kann man sich, wie bei allen übrigen Anlagen, so auch hier, von der Anwesenheit eines aus dem Inhalt einer jeden Zelle hervortretenden fettähnlichen runden Körperchens überzeugen, welches sich namentlich durch überwiegende Grösse und durch die weniger dunkle Kontour von den Nahrungskörperchen unterscheidet, und das ich auch hier aus schon früher besprochenen Gründen für den Zellenkern halte. Wie in allen übrigen Anlagen

und bei allen Thieren der Inhalt der Bildungsdotterzellen, sei es in Folge von Erzeugung junger Brut, oder in Folge der auch nur durch die Anlage gegebenen Differenz und der eben beginnenden histologischen Ausbildung, Veränderungen erleidet, so auch in den anfangs indifferenten Bildungsdotterzellen der Wirbelsaite. Dieselben haben ferner beim Frosch (doch nicht beim Hühnchen und bei den Säugethieren) das Eigenthümliche, wie die Bildungsdotterzellen der Umhüllungshaut, sogleich histologisch sich zu verändern, ohne zuvor eine Vergrösserung der Anlage durch Zellenproduktionen abzuwarten. Wenn der Inhalt der Bildungsdotterzellen der Wirbelsaite sich differenzirt, so sieht man, wie auch in anderen Gegenden, und namentlich sehr schön in der Umhüllungshaut, etwa in der Mitte und, wie es mir schien, in der Nähe des Zellenkernes der früher gleichförmig dunkeln Zelle eine Helligkeit hervortreten, indem hier gleichzeitig die Nahrungskörperchen kleiner werden und hinschwinden. Legt man sich nun solche Wirbelsaite möglichst frei (denn vollständig lässt sie sich im frischen Zustande von den nächsten Bildungsdotterzellen nicht isoliren) und wendet einen mässigen Druck an, so platzen jetzt noch sehr leicht die Zellenmembranen, und die Nahrungskörperchen, so wie der in eine helle Masse veränderte Inhalt treten heraus. Die helle Masse erscheint in der Umgebung von Wasser in grösseren und kleineren Kugeln und entspricht, wie ich vermuthe, denjenigen Körpern, welche C. Vogt ohne Weiteres für Zellen gehalten hat. Nach seiner Ansicht sollen sie zuerst als kleine Bläschen auftreten und auf Kosten der angeblich hinschwindenden Bildungsdotterzellen sich zu den späteren Gewebezellen der Chorda vergrössern. Die hellen kleineren und grösseren Kugeln verhalten sich aber vollständig wie eine tropfförmige zähe Substanz, welche bei vermehrter Kompression, wie ein flüssiger Brei, sich auseinanderdrükken lässt; es ist also durchaus Nichts vorhanden, was auf eine Bläschenbildung hindeuten könnte. Gleichwohl wurde dem Verfasser die Annahme einer Zellenbildung hier, wo es gerade in seine Ansichten hineinpasst, so sehr leicht, während an anderen Stellen die offenbare Bläschenbildung durch die auffallendsten Widersprüche in Abrede gestellt wird. Die bezeichneten Kugeln, über deren Form innerhalb der Bildungsdotterzellen wegen der herumliegenden Nahrungskörperchen kein bestimmtes Urtheil zu fällen ist, werden im Verlaufe der Entwicklung der Wirbelsaite grösser, indem stets gleichzeitig die Nahrungskörperchen schwinden, und nun auch der ursprüngliche Zellenkern der Bildungsdotterzelle sichtbar wird. Zuletzt füllt sie als die bekannte gallertartige Substanz die ganze Höhle der ursprünglichen Bildungsdotterzellen aus.

Die Membranen der Bildungsdotterzellen verschwinden daher bestimmt zum grössten Theile nicht, sondern verwandeln sich geradezu in die künftige Gewebezelle auf dem in der That einfachsten Wege. Auch habe ich nirgend eine Spur einer Erscheinung gesehen, die, wie C. Vogt allerdings mehr vermuthet, als beobachtet hat, auf einen Abschnürungs- oder Theilungsprocess hindeuten könnte. Denn nicht erst später, sondern vielmehr gleich zu Anfange wird die Querscheibe der Wirbelsäule von mehreren Bildungsdotterzellen (ich habe vier bis sechs unterscheiden können) eingenommen. Unter den oben bezeichneten Veränderungen des Inhaltes derselben legen sich ihre Zellenmembranen inniger aneinander und bilden polyedrische Körper, die nach der Peripherie der Wirbelsaite hin mehr gleichförmig in den Dimensionen, nach dem Centrum dagegen, im Allgemeinen an Grösse zunehmend, vorzugsweise in einem Längsdurchmesser sich entwickeln, der den Querdurchmesser der Wirbelsaite durchschneidet. Ich kann nicht läugnen, dass das mikroskopische Bild eines feinen Querdurchschnittes bei dem beschriebenen Verhalten der Zellen der Wirbelsaite auf mich einen solchen Eindruck macht, wie wenn die Chordalzellen, ähnlich den mehr geschichteten Epithelienzellen, so von der Peripherie aus gegen die Mitte der Wirbelsaite allmählich sich verändern, wie jene von ihrer Matrix aus gegen die freie Fläche hin. Die mittleren Chordalzellen nehmen nicht allein in der bezeichneten Weise an Grösse zu, sondern sind auch diejenigen, welche in gleichem Grade unter dem Hinschwinden der Nahrungskörperchen den Inhalt in eine gallertartige Masse verändern. Auch darin stimmen die mittleren Zellen der Wirbelsaite und die äusseren Epithelialzellen überein, dass sie im frischen Zustande so schwer, nach einiger Maceration dagegen sich sehr leicht von den weniger veränderten Zellen trennen lassen. Es ist übrigens erklärlich, wie bei der bezeichneten Verschiedenheit und Anordnung der Chordalzellen, ferner je nachdem man früher oder später beobachtet, und je nachdem man die Mitte oder andere Gegenden der Wirbelsaite fixirt, diejenigen Bilder hervortreten können, welche C. Vogt zu seinen Deutungen veranlasst haben. Nur davon muss man abstrahiren, dass man die wesentliche Beschaffenheit der Chorda dorsalis genau untersuchen könne, wenn man durch die umgebenden Theile hindurch sieht, oder die Wirbelsaite nicht frisch unter geeigneter Präparation beobachtet, oder endlich wenn man schon ursprünglich von der verkehrten Idee ausgeht, dass die Bildungsdotterzellen nur zum Schein vorhanden seien.

Die hauptsächlichste Beobachtung, durch welche C. Vogt sein angebliches Gesetz von den sekundären, tertiären etc. Cytoblastemen zu beweisen und zu unterstützen sucht, muss

ich nach meinen Untersuchungen als irrthümlich zurückweisen. Uebrigens enthält obige Ansicht schon an und für sich eine sehr abenteuerliche Vorstellung, die der Verfasser zwar berührt, doch ohne Weiteres hingehen lässt. Man ist nämlich gezwungen, vor der vollständigen Ausbildung der sekundären Zellen in der Chorda dorsalis einen Zustand anzunehmen, in welchem diese, so wie die angeblich ähnlich sich verhaltenden Bestandtheile des Embryo, eine gewisse Zeit hindurch in flüssiger oder fast flüssiger Form diejenigen Dienstleistungen im embryonalen Leben des Thieres verrichten müssen, welche zuvor noch durch wirkliche Zellen vertreten waren. Man kann einer solchen Vorstellung unmöglich huldigen, es sei denn, dass man sich, wie der Verfasser, in der Nothwendigkeit befindet, im Wege stehende Bildungsdottermassen zu eliminiren oder wie Kölliker in dem Falle ist, Vogt's Beobachtungen für genauer zu halten, als diejenigen Reichert's.

Dem Berichte über die mikroskopischen Erscheinungen der möglichst indifferenten elementaren Zellen fügen wir noch die merkwürdige Beobachtung v. Siebold's über die Bewegung der Dotterkugeln der Planarien hinzu. (Fror. N. Not. No. 380. p. 85.) Aus den von braunen Hüllen umgebenen, verhältnissmässig grossen Eiern der Planarien (Planaria lactea, tentaculata, fusca) entwickeln sich stets mehrere an Grösse und Zahl variirende Junge. Den Inhalt der braunen Eihüllen bilden rundliche, oft auch ovale scharfbegrenzte Kugeln (Dotterkugeln), bestehend aus einer eiweissartigen Masse, zwischen welcher äusserst feinkörnige Masse und ein eigenthümliches grösseres rundes Körperchen eingesenkt liegt. Beobachtet man diese Kugeln mit Wasser vermengt, so blähen sie sich auf und platzen dann mit einem Male, nach Art einer Seifenblase. Die eiweissartige Masse löset sich auf und die feinkörnige Substanz, so wie das ins Gelbe spielende runde Körperchen bleibt zurück. Bei genauer Beobachtung der in den Eiern sichtbarer werdenden Embryonen kann man sich deutlich überzeugen, dass dieselben aus dem Zusammenschmelzen mehrerer Dotterkugeln hervorgehen. Aus diesem Verhalten schliesst v. Siebold mit Recht, dass man die Dotterkugeln nicht für Eier und die runde Körperchen in ihnen für Keimbläschen halten könne. Der Verfasser giebt aber nicht bestimmt an, wofür er die ganze Dotterkugel halte und sagt nur, obschon ohne Angabe entscheidender Gründe, aus, dass die runden, ins Gelbliche spielende Körperchen Zellen seien. Das ganze Verhalten der Dotterkugeln im Wasser und bei der Bildung des Embryo spricht aber für deren Bedeutung als Dotterzellen. Wurden diese Dotterkugeln gleich nach ihrem Austritt aus der braunen Eihülle beobachtet, so sieht man, wie v. Sie-

bold beschreibt, das merkwürdige Phänomen, dass die Kugeln einer Art lebhafter peristaltischer und antiperistaltischer Bewegung unterliegen, wodurch die Bestandtheile derselben unaufhörlich hin und hergeschoben werden. Die wechselnden Zusammenziehungen und Ausdehnungen der Dotterkugeln dauerten, unter passendem Schutz, mehre Stunden lang fort, hörten aber sogleich auf, wenn Wasser hinzugefügt wurde.

Wir wenden uns jetzt zu den gewebeartigen Formbestandtheilen, und beginnen mit den epithelienartigen und Horngebilden.

Henle hat in seiner allgemeinen Anatomie p. 228 die sehr charakteristische Beschaffenheit des Epithelium der Plexus choroidei des Gehirns beschrieben. Das Epithelium besteht hier aus polygonalen, doch mehr der runden Form sich annähernden Zellen von etwas abgeplatteter Gestalt, von gelblichem und gleichmässigem körnigem Ansehen und von 0,0085‴ Durchmesser. Ausserdem gehen von diesen Zellen entweder (und zwar zum grössten Theile, Ref.) an zwei entgegenstehenden Enden, oder auch zuweilen zur Seite noch spitze, kurze, sehr helle Fortsätze aus, die nicht selten an der Spitze wie abgerissen aussehen, und daher den Anschein haben, als ob es abgerissene Fäden seien. Diese Vermuthung Henle's wird um so mehr gerechtfertigt, als die bezeichneten Fortsätze nach der Bindegewebschicht der Plexus choroidei hingerichtet sind. Ausser dem Zellenkern, welcher blasser und grösserkörnig ist, befinden sich im Inneren der Zelle ein oder zwei gelbliche, vollkommen runde Kugelchen von 0,001‴—0,002‴ Durchmesser. Sie halten sich in der Nähe der Zellenmembran zuweilen nahe bei dem Zellenkern, doch auch entfernter und ihm gegenüber. In seltenen Fällen erreichen sie die Grösse des Zellenkerns und sind dann von körnigem Aussehen. Der Verf. vergleicht, rücksichtlich der morphologischen Beschaffenheit, die beschriebenen Epithelialzellen mit den Flimmerzellen (a. a. O p. 180.) und glaubt, dass die bezeichneten Fortsätze sich ähnlich wie die Cilien der Flimmerzellen verhalten; sie wären also nicht als Verlängerungen der ganzen Zelle, wie bei den spindel- und sternförmigen Pigmentzellen, sondern nur als Fortsätze, wie die Cilien, anzusehen. Offenbar hat der verhältnissmässig bedeutende Unterschied in in der Grösse zwischen dem mittleren Theile der Epithelialzelle und den angeblichen Fortsätzen den Grund zu des Verfassers Ansicht gelegt. Indessen ist dieses allein nicht hinreichend, wenn man erwägt, dass schon ein sehr annäherndes Missverhältniss in der Grösse bei den Pigmentzellen zwischen dem Kerntheile derselben und deren Fortsetzungen Statt hat, und gleichwohl die Pigmentkörperchen in den letzteren den Vergleich mit einem blossen Fortsatze der Zellenmembran ab-

weiset. Die Entscheidung der Frage, ob die obigen Epithelialzellen morphologisch den Flimmerzellen oder den Spindel- und Pigmentzellen nahe zu stellen seien, hängt also davon ab, ob die Zellenhöhle in die Fortsetzungen übergeht oder nicht. Im ersten Falle würden sie eine morphologische Analogie mit den Spindelzellen, im letzteren mit den Flimmerzellen offenbaren. Leider lässt sich diese Entscheidung nicht ausführen, da wegen des fehlenden Pigments ein bestimmtes Urtheil über die Erweiterung der Zellenhöhle in die Fortsetzungen hinein sehr erschwert ist, und das Gegentheil nicht bewiesen werden kann. Doch gestehe ich, dass mich das allgemeine Ansehen der Epithelialzellen hinsichtlich der Fortsätze mehr an die Spindel- (und Pigment-) Zellen, als an die Flimmerzellen erinnert hat.

Ueber die feinere anatomische Beschaffenheit der Haare des Menschen und der Säugethiere lieferte M. Erdl eine in mancher Beziehung schätzenswerthe Abhandlung mit recht schönen Abbildungen. (Vergleichende Darstellung des inneren Baues der Haare. Abhandlungen des II. Kl. der Akademie der Wissenschaften zu München. Bd. III. Abth. II.). Die Beobachtungen betreffen ausschliesslich den Haarschaft, in welchem der Verfasser zunächst die drei bekannten Bestandtheile, das Epithelium, die Rindensubstanz und Marksubstanz unterscheidet. Rinden- und Marksubstanz sind nach dem Verfasser aus Zellen zusammengesetzt. Doch scheint es, als ob unter diesem Ausdruck vielmehr ein zelliger Bau, als die Beziehung zur elementaren Zelle gemeint sei. Denn für die den Zellen entsprechenden hohlen Räume werden z. B. in der Rindensubstanz die länglichen, oft spindelförmigen, dunkeln Stellen gehalten, welche man hin und wieder für Pigmentkörper, Henle für Kernfasern und die ich in dem vorjährigen Jahresberichte für Oeffnungen, längliche Löcher einer einförmigen, ursprünglich aus elementaren Zellen gebildeten Membran, oder für die Lücken eines Längsfasernetzes erklärt habe. Erdl und ich stimmen also darin überein, dass die dunkeln Stellen in der Rindensubstanz der Haare die mikroskopischen Bilder von Lücken der Haarsubstanz darstellen, mit dem Unterschiede, dass sie für den Verfasser Zellenräume, für den Referenten die Oeffnungen eines mehrfach geschichteten Längsfasernetzes vorstellen. Da Erdl die Genesis des Haares nicht weiter verfolgt hat, und seine Beobachtungen von Anschauungen an unversehrten, oder an längs und quer durchschnittenen Haaren abstrahirt hat, so konnte er leicht zu einer solchen Annahme verleitet werden. Denn an Quer- und Längsdurchschnitten mehrfach dicht übereinanderliegender Längsfasernetzschichten werden die Lücken der Fasernetze um so

leichter wie Zellenräume einer gleichförmigen Substanz erscheinen, je weniger man (wie es beim Haar öfters der Fall ist) die einzelnen Schichten, aus welchen die Wandungen zusammengesetzt sind, zu unterscheiden im Stande ist. Das eigentliche Verhalten der dunkel erscheinenden Lücken an der Rindensubstanz des Haares kann nur durch Zerfaserung des Haarschaftes und durch Beobachtungen an der Wurzel des Haares, wo die Gewebe desselben aus den Zellen über der Matrix sich entwickeln, erkannt werden.

Auch die Marksubstanz des Haars hat nach dem Verfasser einen zelligen Bau, dessen Zellen eine mehr rundliche Begrenzung zeigen, und, wenn sie sich in die Länge ausdehnen, mit ihrem Längendurchmesser die Queraxe des Haares durchschneiden, während der Längsdurchmesser der Rindenzellen in die Längenaxe des Haares fällt. Diese Ansicht über die so schwierig zu ermittelnde Struktur der Marksubstanz wird vorzugsweise durch die vergleichenden anatomischen Resultate unterstützt. Erdl erwähnt namentlich des vollkommensten Zellenbaues der Marksubstanz bei Moschus moschiferus. Es soll den Haaren dieser Thiere die eigentliche Rindensubstanz mehr fehlen und durch die besondere Ausbildung der Marksubstanz einigermaassen ersetzt werden. Das Haar von aussen, unmittelbar unter dem Epithelium betrachtet, scheint ganz aus sechseckigen, nur selten anders geformten und an Grösse sich meist gleichbleibenden Zellen, den Honigwaben ähnlich, zusammengesetzt zu sein. Im Längendurchschnitte lässt sich deutlich die Scheidung der Zellen zu zweierlei Substanzen erkennen, indem in der Peripherie des Haares zuerst ein schmaler Streifen kleiner Zellen sichtbar ist, der von dem Verfasser für die Rindensubstanz gehalten wird, während das Innere des Haares oder die Marksubstanz aus grossen sechseckigen Zellen, doch von verschiedenem Umfange, konstruirt ist. Die Wandungen der Zellen sind sehr dünn. Die Formen der Zellen in der angegebenen Rinden- und Marksubstanz sind demnach beim Moschusthier nicht wesentlich verschieden und gehen ineinander über. Ueberhaupt ist der Verfasser nicht geneigt, die Rindensubstanz streng von der Marksubstanz zu isoliren, wenn auch gemeinhin schon beim ersten Anblick ein Unterschied sich zu erkennen giebt, und die Marksubstanz immer weich bleibt, während die Rindensubstanz oft eine hornartige Härte annimmt. Es sollen nämlich die Scheidewände der peripherischen Marksubstanz nicht blos an die Rindensubstanz inseriren, sondern in diese übergehen und durch Abgeben seitlicher Lamellen sich in ihr verzweigen. Für das menschliche Haar muss ich dieses durchaus in Abrede stellen, da ich durch Zerfaserung desselben un-

ter einer Loupe mir sehr leicht solche Stücke verschaffen kann, die, unter dem Mikroskop beobachtet, eine vollständige Isolirung der Rindensubstanz von der Marksubstanz gewahren lassen. Es wäre interessant und von Wichtigkeit, die Marksubstanz solcher Thiere, bei welchen der zellige Bau, wie bei Moschus, Hystrix, auffallend ausgebildet ist, auf die Entwickelung zu untersuchen, um mit Sicherheit erfahren zu können, ob die Zellenräume derselben den ursprünglichen Zellenhöhlen der elementaren Zellen entsprächen und nur sich vergrössert und inniger aneinander gelegt hätten, oder ob dieselben sekundäre Formen vorstellen.

Ausser den angeführten Data, welche sich auf die histologische Beschaffenheit der Säugethierhaare beziehen, werden namentlich die feineren anatomischen Verhältnisse hinsichtlich der äusseren Form und der drei angeführten Hauptbestandtheile des Haares zu einander mitgetheilt. Die wenigsten Haare zeigen sich im Querdurchschnitt walzenrund, wie bei Hystrix, gemeinhin sind sie auf einer Seite oder auf zwei und noch mehreren eingedrückt, und erscheinen dann bald oval (Dasyprocta), bald nierenförmig (Camelopardalis), bald viereckig (Hystrix javanica), bald unbestimmt eckig (Auchenia), oder in zwischen diesen liegenden Kontouren, die auf eine bestimmte Form nicht reduzirt werden können (Hyrax, Lepus, Ursus). Die Haare von Bradypus didactylus haben im Querdurchschnitt einen Margo crenatus. — Der ganze Haarschaft stellt seiner Körperlichkeit nach bei keinem Thiere einen vollkommenen Cylinder oder etwa einen Kegel vor. Er ist entweder an der Basis breiter als an der Spitze, oder umgekehrt wie bei den Stichelhaaren, oder die Dicke wechselt in dem Längendurchmesser des Haarschaftes (Sorex). Die äussere Oberfläche der Haare soll beim Menschen eben sein, was im strengen Sinne nicht ausgesagt werden kann, da bekanntlich die Epithelienblättchen sich doch ziegelartig decken. Unter den Säugethieren gewahrt man leichte Querwülste bei Sciurus, Knoten bei Ursus, sägezahnartige Fortsätze auf einer Seite bei Mygale, auf zwei Seiten bei Pteropus. Bei Vespertilio sind dornartige Fortsätze vorhanden. Zuweilen laufen regelmässige Längswülste über die ganze Oberfläche der Haare, so dass sie wie cannelirt aussehen (Bradypus didactylus). Den Abbildungen nach zu urtheilen scheint es, als ob die sägezahnartigen Fortsätze, wie schon im geringeren Grade beim Menschen, durch die Lage und stärkere Entwickelung der dachziegelartig sich deckenden Epitheliumblättchen hervorgerufen werden. — Das Verhältniss der Mark- und Rindensubstanz variirt vielfältig. Die Marksubstanz soll gewöhnlich fehlen an den Kopfhaaren des Menschen. Nach meinen Er-

fahrungen muss das Fehlen der Marksubstanz an den Kopfhaaren des Menschen mehr zu den Ausnahmen gerechnet werden, da ich noch niemals einen Haarschaft dieser Art untersucht habe, an welchem nicht wenigstens im unteren Theile Marksubstanz durch Zerfaserung des Haares frei gelegt werden konnte. Bei Cervus capreolus scheint die Rindensubstanz gänzlich zu fehlen. Die für die Marksubstanz bestimmte Höhle harmonirt entweder mit der äusseren Form des Rindencylinders (Homo, Felis), oder sie ist mehr oder weniger anders gestaltet, indem die Rindensubstanz der ganzen Länge des Haares nach von zwei Seiten her auf Kosten der Marksubstanz sich verdickt (Camelus), oder bald mehr wulstige (Sus), bald mehr lamellenartige Fortsätze und Scheidewände (Hystrix cristata) in sie hineinschickt.

Mit einer grossen Genauigkeit hat Erdl die Haare unter Berücksichtigung der oben bezeichneten histologischen und feineren anatomischen Verhältnisse nach ihrer Verschiedenheit beim Menschen und bei den Familien und Ordnungen der Säugethiere, mit Ausnahme der Cetaceen, Proboscideen und Anakolen, beschrieben, und, wo es möglich war, die Anwendungen für zoologische Klassifikation beigefügt.

Ueber die Struktur des menschlichen Haares hat J. F. J. van Laer Untersuchungen angestellt (Dissert. inaugural. de structura capillorum humanorum observationibus microscopis illustrata.) Der Verfasser hält die Epidermis für eine sehr dünne, durchsichtige und vollkommen einförmige Membran, deren Querstreifen nicht durch die Ränder der etwa vorhandenen dachziegelartig sich deckenden Epitheliumschüppchen, sondern allein durch querlaufende Falten gebildet erscheinen. Van Laer wurde zu dieser Deutung hingeleitet, als er feine Stücke der Epidermis, an welchen die Querstreifen deutlich zu erkennen waren, mit Hülfe des Kompressorium stark komprimirte, und in Folge dessen die Querstreifen gänzlich verschwinden, beim Nachlassen des Druckes dagegen von Neuem hervortreten sah. Wenn man Falten statuire, sei ferner zu erklären, warum die Querstreifen bei Anwendung irgend eines Fluidum gänzlich sich verlieren, indem Feuchtigkeit imbibirt werde, während wirkliche Fasern oder Ränder eines Epitheliumblättchens erhalten bleiben müssten. Wurde das Haar mit konzentrirter Schwefelsäure behandelt, so ward es zunächst an der Oberfläche rauh, indem bekanntlich Theile der Epidermis sich loslösen und die Fasern der Rindensubstanz sich auflockern. Nach einiger Zeit verschwindet die Rauhigkeit, die Ränder des Haares werden wieder ganz glatt, die Querstreifen sind nicht sichtbar, wohl aber Längsstreifen. Nach vier und zwanzig Stunden dagegen treten auch an den Stellen, wo die Epidermis früher

nicht abgelöset war, die Querstreifen wieder deutlich hervor, weil, wie der Verfasser glaubt, früher die Querfältchen durch die Ausdehnung der Rindensubstanz entfaltet waren, und, nachdem letztere sich wieder regulirt hatte, von Neuem sich bilden und sichtbar werden. Referent gesteht, dass ihn ähnliche Versuche nicht zu denselben Resultaten geführt haben. Es werden die Querstreifen vor und nach dem Druck, vor, während und nach dem Gebrauch von Säuren und Fluida, sofern die Bestandtheile des Haares überhaupt nicht zu sehr zerstört wurden, gleichmässig erkannt, wenn passende Beleuchtung und Vergrösserung angewendet war. Gewiss hat nur die Feinheit des Objektes, namentlich beim menschlichen Haare, so oft den Verfasser die Querstreifen übersehen lassen und dahin gebracht, Erklärung durch Faltenbildung zu versuchen. Schon beim Menschen, aber viel deutlicher an Haaren der Säugethieren, kann man sich bei Beobachtung der Kontour des Epithelium überführen, dass die Erhöhung, welche den Schein der Querstreifung bedingt, unter einer Winkelform auftritt, der bei der Querfaltung einer Membran auf keine Weise entstehen würde. Ausserdem kann man auch die einzelnen dachziegelartig sich deckenden Epitheliumblättchen mit Hilfe konzentrirter Schwefelsäure von einander ganz und theilweise trennen. Die dunkeln, meist spindelförmigen Flecke der Rindensubstanz sind auch von van Laer als Oeffnungen dadurch erkannt, dass er durch Druck auf die Rindensubstanz die Flecke sich verengen sah und den Heraustritt eines ölartigen Fluidum wahrnahm. Der Verfasser glaubt, dass die Flecke mit den Kanälen in Verbindung stehen, die die Rindensubstanz durchdringen und das die Haare fettig erhaltende Fluidum enthalten. Auch ich bin der Ansicht, dass die bezeichneten Oeffnungen den Durchgang des Oels, welches seinen Ursprung wohl auch in der Marksubstanz haben mag, durch die Rindensubstanz hindurch befördern, doch ohne dass Kanäle vorhanden sind und nur auf die Weise, dass das Oel die einzelnen Schichten der Längsfasernetze und deren Oeffnungen durchdringe.

In Rücksicht auf den Nagel hat J. Henle, nachdem Tourtual (Müller's Archiv. 1840. p. 254.) von Neuem den faserigen Bau desselben vertheidigt hatte, die schon von Schwann angegebene lamellösc Struktur näher beschrieben. (Allgemeine Anatom. p. 268 seqq.). Die lamellsöse Struktur wird namentlich an feinen Durchschnitten anschaulich, die man sich am bequemsten durch Spaltungen und Abschaben der Schnittränder eines getrockneten Nagels verschaffen kann. An solchen Blättchen, die durch das Aufquellen in Wasser wieder vollkommen durchsichtig werden, sieht man, wenn sie durch Schnitte den Flächen des Nagels parallel erhalten wurden, eine dem freien

Rande des Nagels parallel verlaufende Streifung. Die einzelnen Streifen sind nicht geradlinig, sondern unregelmässig wellenförmig und fliessen hier und da zusammen. An Durchschnitten, die man mittelst quer über den Nagel und senkrecht auf das Nagelbett geführter Schnitte erhält, verlaufen sehr feine gradlinige Streifen in querer Richtung und parallel dem oberen und unteren Rande des Durchnittes. An Segmenten, welche durch senkrechte Schnitte im Längendurchmesser des Nagels erhalten werden, sieht man zunächst am vorderen Theile des Nagelkörpers dieselben parallelen Streifen, wie bei den queren Durchschnitten. Dazwischen aber, namentlich an der Nagelwurzel, zeigen sich Streifen, die schief von hinten und oben nach vorn und unten gerichtet sind. Der Abstand dieser Streifen ist nicht überall von gleicher Stärke; die stärksten betragen nach Henle's Messung 0,003'''. Zwischen diesen mehr hellen Streifen erscheinen dunkle, körnige, unregelmässig verlaufende in grösseren Zwischenräumen. Gelingt es, durch Druck oder Reissen an dieser Stelle die Substanz des Nagels zu trennen, so überzeugt man sich, dass hier die dunkeln Streifen den unregelmässig zackigen Rändern der auseinandergewichenen angeblichen Substanzlagen des Nagels entsprechen. Aus diesen Erscheinungen glaubt der Verfasser schliessen zu dürfen, dass der Nagel aus Platten bestehe, welche innerhalb des Nagelfalzes an der Wurzel schräg nach vorn absteigen, weiter nach der Fingerspitze hin aber mehr dem Nagelbette parallel verlaufen. Ob indess ein und dieselbe Platte diesen Verlauf habe, oder ob die horizontalen Schichten vor dem schrägen beginnen, und diese auf dem Boden des Nagelbettes enden, konnte nicht genau ermittelt werden. Die feinen, hellen Streifen an Längen- und Querdurchnitten sollen die Abgrenzungslinien dieser Lamellen bezeichnen. Die dunkeln Längsstreifen gehören Lamellen an, die auf der einen Seite mit unregelmässig zackigen Rändern verlaufen. Den Grund dieser Bildung weiss der Verfasser nicht anzugeben und vermuthet nur, dass er vielleicht in einer Unterbrechung der Bildung neuer Zellenschichten liege, während welcher die Oberfläche der einen Lage sich abnorm entwickele.

Wie sehr wahrscheinlich jedoch der lamellöse Bau des Nagels aus manchen pathologischen Erscheinungen hervorzugehen scheint, so habe ich mich gleichwohl von demselben eben so wenig, wie von der faserigen Struktur mikroskopisch überzeugen können. Die hellen regelmässigen und die dunkeln unregelmässigen Streifen an den Durchschnitten des Nagels, aus welchen Henle auf den lamellösen Bau zu schliessen sich berechtigt fühlen konnte, sind, wie dieses O. Kohlrausch (Göttingsche gelehrte Anzeigen. 24. Stück. p. 229. seq.) schon

angegeben, nicht natürliche Abgrenzungslinien vorhandener Lamellen, sondern Risse und Sprünge, welche künstlich durch das schneidende Instrument hervorgebracht sind. Man überführt sich davon, wenn man an einem Nagel senkrecht auf die Flächen Längs- oder Querschnittchen macht und sich dabei die Richtung der Messerklinge bemerkt. Man findet dann immer, dass die Richtung der helleren, meist parallelen Streifen der Schnittchen, so wie die scheinbaren Fasern am Rande vollkommen der Richtung entsprechen, in welcher das schneidende Instrument wirkt. Man kann daher auch an einem einzigen Schnittchen durch eine entsprechende Führung des Messers winkelig zusammenstossende Streifen künstlich hervorbringen. So erklären sich auch, sagt Kohlrausch sehr richtig, die von Henle p. 273 beobachtete und ihm unerklärliche sich scharf durchkreutzende Richtung von Streifen an einem und demselben Schnittchen. Das schneidende Instrument hatte an beiden Seiten des Segmentes eine entsprechende Richtung gehabt. Wir können also je nach unserem Belieben die Richtung und auch theilweise die Entfernung der helleren Streifen an einem blättchenartigen Stückchen, Nagelsubstanz, welches wir durch ein schneidendes Instrument uns verschaffen, vollkommen bestimmen, und müssen daher die Streifung von der keilartigen Wirkung des Messers in der Nagelsubstanz ableiten. Wird ein getrockneter und auch ein frischer Nagel parallel seiner Fläche oder seiner Dicke geschabt, und verschafft man sich überhaupt Stückchen der Nagelsubstanz auf die Weise, dass man dieselbe mehr auseinander reisst als schneidet, und einzelne Blättchen noch nachträglich mit Nadeln zerrt, so kann man in jeder beliebigen Richtung der Nagelsubstanz jene gerade Streifung der Blättchen des Nagels mit dunkler unregelmässiger Zeichnung hervorbringen. Dunkel erscheinen die Streifen, weil der freie Rand eines etwas dickern Blättchens der Nagelsubstanz stets eine dunkle Kontour zeigt; die Unregelmässigkeit des Randes und der Streifen dagegen muss, da sie in jeder beliebigen Richtung durch Zerrung hervorgerufen werden kann, als die eigentliche Form betrachtet werden, unter welcher eine künstliche Spaltung in der Nagelsubstanz vor sich geht. Man kann bei dem ersten Anblick wohl geneigt sein, anzunehmen, dass die dunkeln unregelmässigen Kontouren den Epitheliumblättchen angehören, aus welcher man die Nagelsubstanz zusammengesetzt denkt, und die bei einer derartigen Manipulation sich von einander trennen. Gleichwohl muss es nur eine Vermuthung bleiben, da man in der ausgebildeten Nagelsubstanz über dem Nagelbette weder an horizontalen, noch an senkrechten Durchschnittchen irgend eine Spur von einer Zusammensetzung desselben aus Plättchen erkennen

kann. An feinen horizontalen Schnittchen erschien mir die ausgebildete Nagelsubstanz durchaus vollständig einförmig durchsichtig. An senkrechten Durchschnittchen ist die Substanz, wenn man die künstliche Streifung abrechnet, in den meisten Fällen gleichfalls einförmig hell, nur zeigen sich bei günstiger Beleuchtung unbestimmte, etwas dunkle Schattirungen, die ihrer Form nach Kontouren von Zellen entsprechen könnten. Sie sind aber viel zu unbestimmt und zu selten, als dass man mit einiger Sicherheit obige Vermuthung unterstützen könnte. Konstant dagegen zeigen sich an senkrechten Durchschnitten die auch von Kohlrausch (a. a. O. p. 229.) beschriebenen länglich ovalen dunklen Flecke, zuweilen zwei neben einander und ziemlich in Längsreihen geordnet. Ihre Grösse beträgt nach demselben Verfasser im Längendurchmesser $\frac{1}{400}'''-\frac{1}{600}'''$, im Querdurchmesser $\frac{1}{1200}'''-\frac{1}{2000}'''$. Kohlrausch hält diese dunklen Flecke für Zellenkerne. Dieses Ansehen haben sie allerdings, und ich würde sehr gern mich dieser Deutung anschliessen, wenn nicht das eine mir unerklärliche bei der Sache wäre, dass nämlich diese Körperchen oder dunklen Flecke niemals an horizontalen Schnittchen wahrgenommen werden. Würden die dunklen Flecke durch solide Körperchen, wie die Zellenkerne, hervorgerufen, so müssten sie eben so gut an horizontalen, wie an senkrechten Längsschnittchen sich bemerklich machen. Hierzu kommt, dass man niemals die den angeblichen Zellenkernen entsprechende Körperchen frei oder an einfachen, kleineren Blättchen der Nagelsubstanz sieht, sondern immer bei einer gewissen Dicke der Substanz innerhalb derselben. Diese Gründe bestimmen mich, die dunklen Flecke für Lücken in der Nagelsubstanz zu halten, wodurch alle übrigen Erscheinungen erklärt werden können.

Die Substanz des Nagels ist demnach, die dunklen Flecke und die unbestimmt und unregelmässig, zuweilen bei dickeren Stücken wie unterbrochene Wellenlinien verlaufende Schattirungen ausgenommen, vollkommen gleichartig, so weit eine Unterscheidung durch das Mikroskop möglich ist. Indessen lässt sich die Möglichkeit der Zusammensetzung der ausgebildeten Nagelsubstanz aus einzelnen noch getrennten und nicht zu einer soliden Masse verwachsenen Epidermisblättchen nicht geradezu abläugnen, da bei der Helligkeit der Substanz und bei dem sehr innigem Aneinanderliegen derselben die Kontouren der einzelnen Blättchen sich leicht unserer Beobachtung entziehen können. Unzweifelhaft aber ist es, dass die Nagelsubstanz, mag sie durchweg eine gleichförmige kompakte Masse vorstellen oder möglicherweise in einzelne Partikeln getrennt werden können, nur als eine weitere Umbildung und Verwandlung der Epidermis ähnlicher Blättchen oder Zellen anzusehen sei. Die-

ser Ausspruch führt uns zur Betrachtung der Bildung und des Wachsthums des Nagels Erwachsener, ein Gegenstand, der für die Anatomen noch manche Schwierigkeiten in der Vorstellung hat. Es blieb namentlich unerachtet der scharfsinnigsten Hypothesen unerklärlich, warum bei der Ansicht von dem Wachsthum des Nagels nicht allein von hinten, sondern auch von unten, von dem ganzen Nagelbette aus, die Dicke des Nagels nicht zunahm.

Man ist darüber einig, dass die Cutis ohne Unterbrechung durch den Nagelfalz zu verfolgen ist, und eigentlich dieselbe formt, ferner an dem oberen Theile des Falzes platt und ohne Papillen an dem unteren, der Lunula des Nagels entsprechenden Theile sehr starke, aber unregelmässige, endlich darüber hinaus an dem eigentlichen Nagelbette*) in Längsreihen geordnete Papillen besitzt. Wie an allen übrigen Stellen der Cutis, so zieht sich auch hier, an dem Nagelfalze, eine in fortwährender Generation befindliche Zellenschicht, dem Malpighischen Stratum entsprechend, über dieselbe hinweg. Henle hat zwar bei Erwachsenen eigentliche Zellen und Kerne, selbst unter Beihilfe der Essigsäure, nicht gesehen. Referent muss dagegen Kohlrausch und Schwann beistimmen, die auch ohne Beihilfe der Essigsäure deutlich die bezeichneten Elemente erkannten, und zwar so, wie sie überhaupt an Stellen sichtbar sind, wo junge Zellenproduktionen stattfinden.

Diese Zellenschicht verhält sich jedoch als Bildungsmasse des Nagels nicht überall, wo sie mit demselben in Berührung steht, auf eine und dieselbe Weise. An dem oberen Theile des Falzes, von dem freien Rand ab bis etwa zur Mitte seiner der Nagelwurzel zugewendeten Fläche verwandelt sich die Zellenschicht auf der Cutis in wirkliche Epidermis, an welcher die einzelnen Zellen als geschiedene und leicht zu trennende Epidermisblättchen mikroskopisch sich darstellen. Die auf diese Weise gebildeten Partieen oder Schichten der Epidermis legen sich auf den Rücken des Nagels, bilden daselbst eine Decke, und werden theils durch Nachwuchs von hinten, theils durch das Vorwartswachsen des Nagels nach der Spitze des Fingers geschoben. Obgleich durch die Reibungen, denen die obere Fläche des Nagels vielfach ausgesetzt ist, die auf derselben befindlichen Epidermisblättchen zum grösseren Theile entfernt

*) In Uebereinstimmung mit den Resultaten meiner Untersuchungen werde ich nur den Theil der unteren Wand des Hautfalzes „Nagelbett" nennen, welcher jenseits der Lunula nach der Fingerspitze hin liegt, dem Nagel als Lagerungsstätte dient und mit demselben in sehr inniger Befestigung sich befindet.

werden, so sieht man doch an normalen und nicht künstlich behandelten Nägeln dickere Epidermispartieen zuweilen in einer Strecke von mehreren Linien, die feineren Schichten dagegen fast bis gegen das Ende der freien Oberfläche sich hinziehen. So weit als der Nagel auf seiner Oberfläche ein theilweise mattes und nicht glänzend glattes Ansehen hat, eben so weit werden an senkrechten Quer- und Längsdurchschnitten die die Oberfläche des Nagels bedeckenden Epidermiszellen wahrgenommen. Diese feinere Schicht von Epidermiszellen wird auch dann noch bemerkt, wann die Spitze des Falzes, wie es Viele thun, von der Nagelwurzel künstlich abgeschabt und getrennt wird, da die Zellen bis zur Hälfte der oberen Wandung des Hautfalzes zu Epidermiszellen für die Oberfläche des Nagels verwendet werden.

Etwa in der Mitte der oberen Wand des Hautfalzes, über dem Falzgrunde hinweg und an der unteren Wand des Falzes, so weit als die Lunula sich erstreckt und bis zu der Stelle, wo die Cutis als sogenanntes Nagelbett auftritt, hat die in Rede stehende Zellenschicht ein ganz eigenthümliches Verhalten zum Nagel, aus welchem hervorgeht, dass man die entsprechende Abtheilung der Cutis als die Matrix der eigentlichen Nagelsubstanz ansehen müsse. Diese Gegend markirt sich an Längsdurchschnitten, die senkrecht durch Haut und Nagel geführt sind, dadurch, dass Cutis und Nagel (-Wurzel) gewöhnlich durch eine Lücke von einander getrennt sind, indem beide Theile nach dem Tode sich leicht von einander loslösen, was an anderen Stellen, wo Cutis und Nagel zusammenliegen, nicht der Fall ist. Bei der Lostrennung beider Theile von einander bleibt eine Partie der Zellenschicht auf der Cutis zurück, eine andere geht mit dem Nagel mit, und man kann nun an feinen wegen der Weichheit der Nagelwurzel jedoch etwas schwierig auszuführenden Durchschnitten des Nagels das Verhältniss der Zellen zur Nagelsubstanz mikroskopisch untersuchen. Man sieht, dass die Zellen anfangs sich ganz ähnlich, wie bei der Bildung der Epidermis, verhalten. Die Zellen werden bei dem Uebergange in die Nagelsubstanz durchsichtiger, grösser, dann länglich oval und platt; ihre Zellenkerne werden während der Vergrösserung und Verlängerung der Zellenmembranen kleiner, undeutlicher, und entziehen sich endlich der Beobachtung gänzlich. Noch sind indess die Kontouren der einzelnen Zellen zu unterscheiden. Aber auch diese werden bei weiterem Vorrükken der Zellen zur Nagelspitze immer undeutlicher und verschwinden zuletzt, indem die Zellen auf eine noch unbekannte Weise zu der kompakten, gleichförmigen eigentlichen Nagelsubstanz verschmelzen oder allgemeiner sich verwandeln, an welcher die Begrenzungen der ursprünglichen Zellen nicht mehr zu erkennen sind, und die wir oben in ihrer weiteren Be-

schaffenheit beschrieben haben. Da die Zellen an bezeichneter Matrix zur Bildung einer Platte bestimmt sind, welche den Rücken des letzten Fingergliedes bedeckt, so haben nur die Zellen im Grunde des Falzes oder an der Wurzelspitze des Nagels eine solche Lage, dass sie bei ihrer Vermehrung, Vergrösserung und Verlängerung nur geradehin fortgeschoben werden dürfen. An dem oberen und unteren Theile des Falzes dagegen steht die Richtung und Vermehrung der Zellen an ihrer Matrix nicht mit der ihrer Bestimmung für die Nagelplatte im Einklange. Die Zellen nehmen demgemäss bei ihrer Vergrösserung und Verlängerung allmählig die Richtung zur Fingerspitze hin und zur parallelen Stellung mit der von dem Grunde des Falzes herkommende Zellenmasse. Es haben daher die feinen senkrechten Längsdurchschnitte der Nagelwurzel an der Peripherie ein beinahe gefiedertes Ansehen.

Durch die Verwandlung der Zellenschicht in den bezeichneten Grenzen des Hautfalzes wird das gebildet, was man die Nagelwurzel nennt. Dieselbe erscheint weisslich, weil in ihren Umgebungen und namentlich auf den unteren Grund des Falzes die stärkste Zellenschicht vorhanden ist, die wegen der geringeren Durchsichtigkeit das Roth der Blutgefässe der Cutis nur wenig durchschimmern lässt und bei auffallendem Lichte eine weissliche Färbung hat. Auch ist der Nagel an der Wurzel selbst weniger durchscheinend, als auf dem eigentlichen Nagelbette, wo seine Elemente schon durchweg zu der gleichartigen, sehr durchsichtigen eigenthümlichen Nagelsubstanz verwandelt sind. Da die Bildung der Nagelwurzel auf die Weise erfolgt, dass zuerst die sich verwandelnde Zellenmasse vom Grunde des Hautfalzes aus auf der Dorsalfläche des letzten Fingergliedes zur Spitze des Fingers hin fortrückt, und neue Zellenmassen von der oberen und unteren Wand des Hautfalzes fortwährend hinzutreten und gleichfalls vorwärts rücken, so muss die Platte der Nagelwurzel dem Hinzutritt der Zellenmasse entsprechend nach der Spitze des Fingers hin allmählig und fortwährend an Dicke zunehmen. Der Form nach muss demnach die Nagelwurzelplatte nach dem Grunde des Falzes hin zugeschärft erscheinen, und zwar auf der unteren Fläche in der ganzen Ausdehnung, auf der oberen aber nur so weit, als Zellenmassen von der oberen Wand des Hautfalzes hinzutreten; der übrige Theil verläuft gleichmässig und ist von Epidermiszellen bedeckt. An feinen Durchschnitten überzeugt man sich endlich, dass der grösste Theil der Nagelwurzel schon aus wirklicher Nagelsubstanz besteht, namentlich nach der oberen Fläche hin, und dass die sich verwandelnden Zellenschichten in der Umgebung, namentlich in weiterer Ausdehnung an der unteren Fläche vorgefunden werden.

Verfolgen wir nun unsere Zellenschicht über die Lunula hinweg auf dem eigentlichen Nagelbette in ihrem Verhalten zu der von dem Falzgrunde nach der Fingerspitze vorrückenden Nagelwurzel. Senkrechte Längs- und Querdurchschnitte des Nagels, bei dessen Lostrennung vom Nagelbette eine Partie Zellen gewöhnlich haften bleibt, geben auch hierüber wiederum Aufschluss. An denselben gewahrt man zunächst, dass die Nagelsubstanz der Wurzel, nachdem sie sehr bald durchweg gleichförmig geworden ist und die schwarzen Flecke (Lücken) im Inneren sichtbar werden lässt, ohne Unterbrechung über das Nagelbette hinweg nach der Spitze des Fingers fortrückt. Auf der oberen Fläche liegt eine bald dünnere, bald dickere Lage von Epidermiszellen. Aber auch auf der unteren Fläche gewahrt man eine etwas stärkere Zellenschicht, die von dem Nagelbette aus zu der vom Falzgrunde herkommenden Nagelsubstanz herantritt. Das Verhältniss dieser Zellen zur Nagelsubstanz ist wesentlich anders als derjenigen an der Nagelwurzel. Eine ganz auffallende, sehr markirte dunkle Grenze trennt die Nagelsubstanz von der Zellenschicht, und nirgend erscheint ein Uebergang derselben in die Nagelsubstanz selbst. Die Zellen, welche sich auf der Cutis, wo sie als Nagelbett auftritt, entwickeln, werden grösser, durchsichtiger, länglich, platter, an den Zellenkernen kleiner und nehmen bald das Ansehen von Epidermiszellen an. Die Richtung, in welcher die Zellen vermehrt werden, und die ihres Wachsthums und der Verlängerung ist eine und dieselbe, und erleidet keine Abänderung, ebenso wie bei der Bildung der Epidermis. Der Längsdurchmesser der grösseren an die Nagelsubstanz unmittelbar angrenzenden Zellen stösst unter einem r e c h t e n Winkel an den Längsdurchmesser der Nagelsubstanz; nirgend zeigt sich (wie an der Fläche der Nagelwurzel) irgend eine Spur von der Neigung zur Annahme einer parallelen Richtung mit derselben. Dieses ist das Verhältniss der Zellen zur Nagelsubstanz, so weit der Nagel auf dem Nagelbette, namentlich durch die Einrichtung der Längsfurchen des letzteren, inniger befestigt ist. Etwa eine Linie vor dem scheinbaren freien Auftreten des Nagels an der Fingerspitze hört diese Befestigung an der Cutis auf. Die Grenze ist am lebenden Finger durch einen weisslichen schmalen Streifen, der konzentrisch mit dem Rande der Lunula verläuft, angedeutet. Darüber hinaus liegt der Nagel noch etwa eine Linie breit auf der Cutis zwar dicht auf, ohne jedoch an ihr befestigt zu sein. Auch die Färbung dieser Abtheilung des Nagels über den weisslichen Streifen hinaus ändert sich etwas, und hängt von der darunter liegenden Cutis mit der Epidermis der Fingerspitze ab, die sonst in keiner weiteren Beziehung mit dem Nagel steht. Senkrechte Längsdurchschnitte des Nagels,

wo möglich in Gemeinschaft mit Cutis dieser Gegend, sind hier um so lehrreicher, je länger die freie Nagelspitze ist. Man sieht dann, dass die Zellenschicht auf der Cutis über den weissen Streifen hinaus nicht an den Nagel sich anlegt, sondern zur Epidermis der Fingerspitze sich verwandelt, welche eine kleine Strecke noch mit dem Nagel parallel verläuft, dann aber, an Dicke zunehmend, allmählig herabsteigt. Dessenunerachtet gewahrt man auch auf der unteren Fläche des freien Nagels, er mag so lang sein, wie er wolle, bis zur Spitze hin eine Zellenschicht von Epidermis ähnlichen Zellen, wenn sie nicht etwa theilweise durch eine Nagelbürste abgerieben sind. Die Zellen verhalten sich ganz so, wie die oberste Zellenschicht auf dem eigentlichen Nagelbette und schliessen sich unmittelbar und kontinuirlich an dieselben an. Schon mit der Loupe kann man an senkrechten Längsdurchschnitten den dieser Zellenschicht entsprechenden weisslichen Streifen, welcher gegen die durchsichtige Nagelsubstanz scharf absticht, von dem Rande der Nagelwurzel bis zur Nagelspitze hin verfolgen.

Fragen wir nun nach dem Verhältniss der Zellenschicht des Nagelblattes zum Nagel selbst, so geht aus der angegebenen Erscheinungen zunächst hervor, dass dieselbe zur Bildung der eigentlichen Nagelsubstanz Nichts beiträgt, und dass die Annahme von dem Wachsthum des Nagels von dem Nagelbette aus auf keiner erfahrungsmässigen Basis ruht. Wenn sich nun diese die ganze Vorstellung von der Nagelbildung so sehr störende Annahme beseitigen lässt, so fragt sich ferner, welche Bedeutung der Zellensnhicht zu vindiciren sei. Diese Frage lässt sich dahin beantworten, dass die bezeichnete Zellenschicht ein schützendes Epithelium der unteren Fläche des Nagels (wie ein ähnliches auch an der oberen Fläche zu finden war) und der dem Nagel als Lagerungsstätte dienenden Cutis (des Nagelbettes) vorstellt. Ausserdem wird die oberste Partie der Zellenschicht von dem über das Nagelbett fortwachsenden Nagel allmählig fortgeschoben und mitgenommen, so dass dadurch auch die freie untere Fläche des Nagels, wie die freie Oberfläche desselben eine Epidermisschicht oder Decke erhält. Auch an den Rändern hat der Nagel eine Epidermisschicht, die ähnlich, wie an der Oberfläche des Nagels, von der Cutis auf die letztere übergeht. Man kann daher mit Recht sagen, dass der ganze Nagel, sobald er über die Grenzen seiner Matrix hinausreicht und aufhört, Nagelwurzel zu sein, von einer Epidermis umgeben ist, die er von der nahe liegenden Cutis erhält, und die auf dem Nagelbett gleichzeitig eine Epidermis der Cutis und des Nagels darstellt.

Das Resumé lässt sich in folgenden Worten geben: Der Nagel besteht aus zweierlei histologisch verschiedenen Bestand-

theilen: aus einer Epidermishülle von bald dickerer, bald dünnerer Beschaffenheit und aus der eigentlichen Nagelsubstanz, welche sich histologisch von der Epidermis dadurch unterscheidet, dass sie eine gleichartige, nicht faserige, auch nicht lamellöse Masse darstellt, die an senkrechten Durchschnitten ovale oder spindelförmige dunkle Flecke (Lücken in der Substanz), nirgend aber deutliche Kontouren von Zellen gewahren lässt. Die Bildung des Nagels und seiner Bestandtheile geschieht auf dem Rücken der letzten Fingerglieder in dem bekannten Falze der Cutis, welche hier zwar eine der Bildung und Anheftung des Nagels an die Cutis entsprechende Aenderung der Papillen hat, im Uebrigen aber, wie am ganzen Körper, zunächst von einer jungen Zellenschicht bekleidet ist. An diesem Hautfalze mit der entsprechenden Zellenschicht stellen der Grund desselben und die zunächst angrenzenden Theile der Wandungen, an der oberen bis etwa zur Mitte, an der unteren, so weit die Radix des Nagels sich erstreckt, die Matrix der eigentlichen Nagelsubstanz vor. In den Umgebungen dieser Matrix ist die Cutis, so weit sie mit dem Nagel inniger zusammenhängt, also auch am Nagelbette, der Mutterboden für die epidermisartige Hülle des Nagels, so zwar, dass diese Hülle, wo Nagel und Cutis innig aneinanderliegen, gleichzeitig Epidermis der letzteren ist, nur dann, wenn der Nagel frei hervortritt, als alleinige Hülle desselben mitgenommen wird. Nach der Form der Matrix und nach der Art, wie die Zellenmasse zur Nagelsubstanz sich verwandelt, verdickt sich die Nagelwurzel von dem Falzgrunde aus nach der Lunula hin allmählig und so lange, als Bildungsmasse von der oberen und in viel grösserer Ausdehnug von der unteren Wandung des Falzes an die Nagelwurzel herantritt. Mehrere Anatomen haben diese Erscheinung, welche sich nur auf die Wurzel bezieht, auch auf das Verhältniss des eigentlichen Nagelkörpers zum Nagelbette übertragen. Es wurde ein Wachsthum des Nagels von der letzteren Stelle aus statuirt, obschon wegen der Disharmonie mit anderen Erscheinungen mannigfaltige Hypothesen zur Erklärung dieser Ansicht in Anwendung gebracht werden mussten, da bekanntlich der Nagel auf dem Nagelbette nicht mehr an Dicke zunimmt. An dem konvexen Rande der Lunula hat aber der Nagel seine grösste Dicke und auch grösstentheils seine vollständige histologische Ausbildung erreicht. In dieser Dicke und in dieser Beschaffenheit geht der Nagel unverändert über das Nagelbett hinweg, indem die Zellen auf den letzteren nur epidermisartig sich entwickeln, nirgend in Nagelsubstanz sich verwandeln, und endlich beim freien Auftreten des Nagels noch als eine Epidermisschicht an der unteren Fläche desselben vorzufinden sind.

W. Bowman hat die willkürliche oder besser die quergestreifte Muskelfaser zum Gegenstand einer ausführlichen und in vielen Beziehungen genauen mikroskopischen Untersuchung gemacht. (On the minute structure and movements of voluntary muscle. Philosophical Transact. Part II. for 1840. — Part I. for 1841. Mit sehr schönen Abbildungen. Fror. Neue Not. No. 366. p. 212.) Das primitive Muskelbündel oder die quergestreifte Muskelfaser zeigt sich an Querdurchschnitten eines trocknen und wieder angefeuchteten Muskelstückchen 3—6-seitig. Die Winkel sind bald scharf, bald abgerundet, am meisten namentlich bei den Vögeln, so dass also die aneinander liegenden Fascikeln sich nicht genau berühren. Die polygonische Form der Muskelfaser lässt sich auch an dem Verlauf der Querstreifen erkennen. Dieselben haben nämlich häufig keine grade Richtung, sondern sind alle in einem stumpfen Winkel gebogen. Der Beugungswinkel entspricht der Kante der prismatischen Faser. Durch die Abrundung der Kanten kann sich die polygonische Form der Muskelfaser der cylindrischen nähern; wirklich cylindrisch wird sie aber nur künstlich durch die Diffusion des flüssigen Vehikels, mit welchem die Muskelfaser behufs der mikroskopischen Beobachtung befeuchtet wird. Referent findet oft die Querstreifen der Muskelfasern auch ohne Behandlung mit Wasser und durchaus frisch untersucht, ganz gerade verlaufend und nur an den seitlichen Rändern der Fasern eine Beugung vollführend. Der winklige Richtungsverlauf der Querstreifen einer Muskelfaser scheint nicht an einer Muskelfaser, sondern durch das Zusammenliegen mehrerer, deren Scheidungsgrenzen häufig mikroskopisch nicht zu erkennen sind, hervorgerufen zu sein. Getrocknete und nachträglich angefeuchtete Muskelfasern können keine normale Ansicht von der natürlichen Form derselben geben. Frisch untersucht hat eine vollkommen isolirte Muskelfaser keine mikroskopische Erscheinung an sich, die auf eine kantige Gestalt derselben hindeutet; wo mehrere zusammenliegen, sind daher die polygonischen Formen wahrscheinlich durch gegenseitigen Druck entstanden. Kleinere Muskelfasern nähern sich, wie schon Henle (a. a. O. p. 578) bemerkt, der cylindrischen Form, die grössern scheinen mehr platt zu sein. Bowman giebt ferner eine tabellarische Uebersicht über die Breite des primitiven Muskelbündels von zahlreichen Individuen der Vertebraten und Artikulaten, woraus erhellt, dass dasselbe bei den Fischen am grössten (?), kleiner bei den Reptilien (Ref. findet sie bei den Fröschen stärker als bei den Fischen, die hier frisch zu untersuchen sind), noch kleiner bei den Insekten, Säugethieren und endlich am kleinsten bei den Vögeln sind.

Die elementaren Formbestandtheile der Muskelfaser sind

nach dem Verfasser, wie es in Deutschland schon seit längerer Zeit bekannt ist, die primitive Muskelbündel- oder Muskelfaserscheide, die Muskelfibrillen und ovale oder spindelförmige Körperchen. Die Muskelfaserscheide nennt Bowman Sarcolemma. Man sieht dieselbe am besten, wenn man Muskelfasern von Fischen oder Reptilien an den Enden auseinanderzieht. Dann reissen häufig die Fibrillen, während die Scheide erhalten ist und zwischen den auseinander gerissenen Enden der Fibrillen ihre Kontouren leichter zur Schau trägt. Auch wird die Scheide sehr häufig durch Diffusion des Wassers von den Fibrillen entfernt und so leicht erkannt. Andere Phänomene, die auf die Existenz dieser Scheide hinweisen, sind: Das Auseinanderfallen der Fibrillen, sobald die Scheide zerrissen, und daher die Bildung von Büscheln an den Enden frischer Muskelfasern; ferner das Heraustreten der Fibrillen aus einem Riss der Scheide, nach Art der Hernien. Um die Existenz des Sarcolemma zu beweisen, führt der Verfasser auch einen sehr interessanten pathologischen Fall an. Er fand nämlich an einem sonst gesunden Aal ein primitives Muskelbündel, welches, von derselben Grösse wie die anderen, aus einer blassen durchsichtigen Röhre (Sarcolemma) bestand und von kleinen Würmern, wie die Trichina spiralis zusammengewickelt und zusammengepackt, angefüllt war. Die Thierchen krochen aus den offenen Enden der Röhre heraus und entwickelten sich nun aus ihrer zusammengeballten Form. Auch unentwickelte Formen dieser Thierchen kamen zum Vorschein. Sie haben grosse Aehnlichkeit mit der Trichina spiralis, nur ist letztere stets einzeln und ausserhalb der primitiven Muskelbündel angetroffen, während diese innerhalb des Sarcolemma, durch keine Cyste begrenzt und heerdenweise vorkommt. Die innere Oberfläche des Sarcolemma erscheint zuweilen unregelmässig, als wenn eine Anheftung der Fibrillen dagewesen wäre; mit den Querstreifen indessen haben die Unregelmässigkeiten Nichts gemein. Eine Zusammensetzung des Sarcolemma aus anderen Formbestandtheilen ist nicht wahrzunehmen; sie erscheint durchaus strukturlos.

Die beiden anderen Formelemente der Muskelfaser bilden den Inhalt des Sarcolemma. Des Verfassers Beobachtungen über die ovalen und spindelförmigen Körperchen bringen nichts Neues; es werden dieselben mit den Zellenkernen in Verbindung gebracht. In Rücksicht auf die Fibrillen wird aber eine eigenthümliche Ansicht vorgetragen. Bowman bekämpft zuerst Skey's Meinung, dass die Fibrillen nicht vollständig das Sarcolemma anfüllen, sondern eine centrale Röhre im Innern lassen, und so die Muskelfaser hohl sei. Sowohl Querdurchschnitte, als die Gleichheit der mikroskopischen Bilder, welche

die aneinanderliegenden Fibrillen in der ganzen Dicke der Faser zeigen, müssen die Annahme von der hohlen Beschaffenheit der Muskelfasern zurückweisen. Die Fibrillae haben ferner an allen Stellen dasselbe mikroskopische Ansehen; isolirt erscheinen sie in ihrem Verlaufe dunkel und hell markirt. Liegen mehre Fibrillae aneinander, so gewähren sie, wenn ihre seitliche Verbindung lockerer ist, das Ansehen eines längsgestreiften, und, ist die seitliche Adhäsion inniger, das eines quergestreiften Körpers. Diese mikroskopischen Erscheinungen sind am besten durch die Annahme zu erklären, dass die Fibrillae aus einer Reihenfolge solider Knöpfchen von theils ovaler, theils rantenförmiger etc. Form gebildet werden. Beim Hasen scheinen sogar, wenn man dem Mikroskop bei einer so starken Vergrösserung noch trauen darf, zwischen den grossen Knöpfen noch kleinere zu liegen (Fig. 15.). Die hellen Stellen und Streifen entsprechen ferner (und diese Ansicht ist dem Verfasser ganz eigenthümlich) den einfachen oder zusammenliegenden Knöpfen selbst, die dunklen Stellen und Streifen dagegen den Zwischenräumen. Bowman erhärtet diese Annahme durch einen interessanten Versuch. Wenn man nämlich einen Glasstab, der aus aufeinanderfolgenden Knöpfchen besteht, gegen das Licht hält, so sind die hellen Knöpfchen durch dunkle Umkreise und durch dunkle breite Zwischenbänder unterschieden. Werden zwei solche Stäbchen mit ihren Knöpfchen aneinandergelegt und auf dieselbe Weise betrachtet, so verschwinden die dunklen Umkreise an dem Rande des Stäbchens, während die dazwischenliegenden Bänder zu queren dunklen Linien oder Zwischenräumen umgebildet werden oder mit einem Worte die Elemente der Striae transversae darstellen. Indessen unterliegt die Vorstellung von der fibrillenartigen Fusammensetzung der Knöpfchen in der primitiven Muskelscheide nach dem Verfasser einer bedeutenden Einschränkung. Man sieht nämlich, sowohl an theilweise mazerirten, als auch besonders in Spiritus aufbewahrten Muskelfasern, dass der Inhalt in dem Verlaufe und an den Enden eben so oft in Scheiben zerfällt, die den Querstreifen entsprechen und mehr oder weniger tief eindringen, ja die ganze Dicke einnehmen, als auf der anderen Seite in vielen Fällen die Trennung in einzelne oder gleichzeitig in mehrere Fibrillen der Länge der Faser nach Statt hat. Der Verfasser beschreibt mehrere ausgezeichnete Fälle von einem derartigen Zerfallen des Inhalts der Muskelfasern in einzelne Scheiben beim Menschen, beim Schwein, bei Eidechsen, bei einem neugebornen Kaninchen, das einige Monate in Spiritus gelegen hatte etc., und liefert herrliche Abbildungen dazu. Die Scheiben sind oft so klar und einförmig, dass man keine Spur von einer Zusammensetzung aus den Knöpfen erkennen kann, und

dass der sorglose Beobachter sie für blosse Ringe halten könnte. An dem erwähnten Kaninchen dagegen waren die knopfförmigen Segmente an der Kontour der Ränder zu erkennen. Aus diesen Erscheinungen, welche dem Referenten nur an Muskelfasern, die mit Spiritus behandelt waren, niemals an frischen bekannt geworden sind, glaubt der Verfasser schliessen zu dürfen, dass die natürliche Spaltung in Scheiben eben so unzweifelhaft existire, wie die in Fibrillen. Der Inhalt der primitiven Muskelfaszikel scheint hiernach aus knopfartigen Segmenten oder Partikelchen in solcher Ordnung zusammengesetzt, dass derselbe eben so leicht in Scheiben als in Fibrillae sich trenne. Welche von diesen Formen sich zufällig dem Beobachter darstellen, das wird von dem Betrage der Adhäsion abhangen, welche zwischen den knopfförmigen Segmenten der Länge derselben nach oder seitwärts untereinander besteht. An frischen Faszikeln sieht man gewöhnlich quere Streifen die natürliche Theilung in Scheiben, und longitudinale Streifen die Fibrillen markirend. Der Grund, warum die Querstreifen gewöhnlich deutlicher sind, ist der, dass die Fibrillae dichter als die Scheiben aneinanderliegen, und dass daher die beschatteten Zwischenräume kleiner sind. Die Adhäsion der Knöpfchen untereinander ist in keiner Direktion fest und rigide, sondern in einer Art, dass sie jede kleine Verschiedenheit in der Lage zulässt. Dass ein besonderes Mittel der Verbindung, wie zwischen den Knöpfchen einer Fibrille, so auch seitwärts zwischen den Segmenten benachbarter Fibrillen, wodurch die Scheiben eben konstruirt werden, existire, wird aus der Regelmässigkeit wahrscheinlich, mit welcher die Fibrillae ihre Anfügung untereinander beibehalten. Die Natur dieses Mittels ist jedoch noch unbekannt.

Ueber die Endigungen der primitiven Faszikel und ihre Verbindung mit dem Sehnengewebe hat sich der Verfasser am besten bei Fischen unterrichten können. Es scheint hier eine Partie der Fasern, in der Stärke dem primitiven Muskelbündel entsprechend, bei der Annäherung des letzteren sich gegen dasselbe auszudehnen und sich unmittelbar darin zu verlieren. Die Muskelfaser steht also im direkten Zusammenhange mit einer Partie Sehnenfasern, und wird weder von den letzteren umfasst, noch als Bindegewebescheide aufgenommen. Das primitive Muskelbündel endet dabei nicht, wie Treviranus meint, allmählig spitz, sondern bleibt so dick, wie an anderen Stellen. Alle Fibrillen sollen ferner von gleicher Länge sein, mit einer Fläche am Ende abschliessen und ebenso im Querdurchschnitt eine Scheibe darstellen, wie im Verlaufe des Muskels. Auch das Sarcolemma hört plötzlich auf. — Hinsichtlich der mikroskopischen Erscheinungen, welche die Kontraktion der Muskelfasern begleiten, ist Bowman durch Be-

obachtung an primitiven Muskelbündeln von Fröschen, die unter dem Mikroskop durch Galvanismus gereizt wurden, zu folgenden Resultaten gelangt. Bei der Kontraktion der Faszikel, nach dem Tode untersucht, sind die knopfförmige Partikeln genähert, werden platter in der Richtung der Länge der Faszikel und ausgedehnt in transversaler Richtung. Eine solche Kontraktion kann nun einige wenige solcher Partikeln, oder die des ganzen primitiven Bündels einnehmen, in Folge dessen das letztere sich verkürzt und anschwillt. Doch erfolgt die Verdickung nicht in dem Maasse, in welchem die Verkürzung geschieht, so dass die solideren Theile an der kontrahirten Muskelfaser im kleineren Umfange, als zuvor, zusammenliegen, und daher untereinander in näherer Berührung gebracht sind. Die Kontraktion beginnt gewöhnlich an den Enden des primitiven Muskelbündels, und hier werden, durch Annäherung der knopfförmigen Elemente in der beschriebenen Aneinanderfügung zu Scheiben, die Querstreifen zwei, drei bis vier Mal so häufig und zugleich zarter gesehen, als in dem intermediären Theile des primitiven Muskelbündels. Die Ausdehnung des intermediären Theiles kann bei starken Kontraktionen bis zur Zerreissung gesteigert werden. Die Kontraktion kann unabhängig von der unmittelbaren Mitwirkung der Nerven erfolgen. Die Zickzackinflexionen sind nur eine Folge der Annäherung der Enden des primitiven Muskelbündels, und verschwinden bei der natürlichen Kontraktion. Es scheint ferner dem Verfasser wahrscheinlich, dass die Kontraktionen am lebenden Körper zu einer Zeit nur Abtheilungen von einem Faszikel einnehmen und dann weiter fort oscilliren, und dass sie abwechselnd in verschiedenen Partieen und Reihen der Faszikel eintreten.

Für das Verhältniss der quergestreiften und ungestreiften Muskelfaser zu den beiden Hauptsystemen des thierischen Körpers ist eine an Cyprinus tinca gemachte Beobachtung Reichert's von Interesse (Medic. Zeit. v. V. f. H. in Pr. 1841. No. 10.). Derselbe fand nämlich bei dem genannten Fische, dass auch die Muskelwandung des Darms durch die ganze Länge hindurch nur von quergestreiften Muskelfasern zusammengesetzt sei, so dass also kein Unterschied in den elementaren Formen der Muskeln beider Systeme besteht. Durch diesen Umstand aufmerksam gemacht, wurden von dem Verfasser die Untersuchungen auch auf die anderen verwandten und entfernter stehenden Fischen und auch auf die grösseren Abtheilungen im Thierreich in der Absicht ausgedehnt, um zu erfahren, ob sich etwa gewisse gesetzliche Ausnahmen von der allgemein gültigen Regel über die Vertheilung der gestreiften und ungestreiften Muskelfasern der beiden Hauptsysteme des thierischen Organismus ergeben möchten. Diese Nachforschungen

hatten folgende Resultate. Im Wirbelthierreiche bleibt es noch allgemeine Regel, dass die quergestreifte Muskelfaser im animalen, die ungestreifte im Darmkanal angetroffen wird. Als bis jetzt bekannte einzige Ausnahme steht Cyprinus Tinca ohne Mitgenossen da. Man findet oft, dass die Muskelfasern im Darmkanal der Fische durch Stärke, mehr cylindrische Form und geringe Abplattung, und durch ein fein granulirtes und punktirtes Ansehen sich von den ungestreiften Muskelfasern anderer Wirbelthiere auszeichnen. Indessen wirkliche Querstreifen sind ausser an Cyprinus Tinca nirgend mit Fug und Recht anzunehmen. Im wirbellosen Thierreiche darf man jedoch von der bezeichneten Regel keine Anwendung mehr machen. Schon bei den langgeschwänzten Krebsen finden sich in beiden Systemen nur quergestreifte Muskelfasern, so zwar, dass dieselben im normalen Systeme sich ganz ähnlich, wie bei den Wirbelthieren, verhalten, im Darmsystem dagegen durch die breitere Querstreifen sich auffällig machen. Bei den übrigen Krebsen, bei den Insekten, Spinnen ist die letzte durch breite Querstreifen sich auszeichnende gestreifte Muskelfaser gleichmässig an beide Hauptsysteme des Körpers vertheilt. Es gehört hier also bei den Artikulaten im Allgemeinen zur Ausnahme, wenn, wie bei der Scolopendra morsitans, in dem Darmkanal ungestreifte Muskelfasern vorgefunden werden. Diese Ausnahmen bereiten gewissermassen den Untergang der quergestreiften Muskelfaser vor. Denn geht man weiter hinunter im wirbellosen Thierreiche, so herrscht hauptsächlich in beiden Hauptsystemen des Körpers die ungestreifte Muskelfaser. Die oft so grossen fleischigen Massen der Mollusken im Mantel sind ebenso von ungestreiften Muskelfasern durchzogen wie der Darm; desgleichen die Muskeln der Bivalven, die zum willkürlichen Zusammenklappen der Schaale dienen. Nur Ausnahmen von Regel sind es, wenn bei Turbo rugosus einige kleine vom Mantel zum Schlundkopfe gehende Muskeln aus quergestreiften Muskeln gebildet sind, oder wenn unter den Anneliden bei Tubifix nach R. Wagner gleichfalls dergleichen gefunden werden. Der Verfasser macht ferner auf die ausserordentliche Stärke der Scheide (Sarcolemma) an den Muskelfasern des Darms der Scolopendra morsitans aufmerksam.

An Blutkörperchen, namentlich der Frösche, sind von L. Pappenheim zahlreiche Beobachtungen gemacht. (De cellularum sanguinis indole ac vita observationes microscopico-chemicae. Diss. inaug. Berol. 1841.) Die Abhandlung enthält vorzugsweise eine grosse Reihe von Reaktionsversuchen an Blutkörperchen, die theils darauf hinausgehen, die Kohlensäure aus defibrinirtem venösem Blute zu entwickeln, theils zur Absicht hatten, die angebliche Kontraktilitätsfähigkeit und die Verhält-

nisse des Farbestoffes der Blutzellen nach Behandlung mit den verschiedensten chemischen Reagentien zu bestimmen. Die Prüfung auf die Kontraktilität der also veränderten Blutzellen wurde mittelst kalten Wassers (+ ½—5° R.), die auf die Löslichkeit des Farbestoffes durch Anwendung warmen Wassers von etwa + 12° R. unternommen. Für den mikroskopischen Bericht sind indessen nur die diesen zahlreichen Experimenten vorangeschickten Bemerkungen über die normale Beschaffenheit der Blutzellen von Interesse. Pappenheim versucht hier von Neuem die Idee aufzubringen und zu befestigen, dass die Blutzellen, unerachtet dieselben in dem Blutserum untersinken, dennoch mit Luft gefüllt seien. Einen direkten Beweis für seine Ansicht kann der Verfasser nicht führen. Um so auffallender aber ist es, wie bei einer sonst guten Methode der Untersuchung die minutiösen Erscheinungen an den Blutzellen nach einer Idee gedeutet werden konnten, die dem begründetsten physikalischen Gesetze entgegensteht. Bevor Pappenheim die Gründe für den Luftinhalt der Blutkörperchen angiebt, lässt sich derselbe im Allgemeinen über die Blutzelle und namentlich über ihre Membran folgender Maassen aus. „Nur die Blutzelle und keine andere besitzt Elastizität.“ Dies ist eine Unrichtigkeit, da diejenigen Erscheinungen, aus welchen die Elastizität der Blutzelle erschlossen wird, auch an anderen Zellen, z. B. an Fett- und Dotterzellen wahrgenommen wird. Die Zellen geben hier dem Drucke nach und nehmen, wenn sie frei werden, die natürliche Form wieder an; durch Diffusionen von Fluida wird die Zellenmembran aufgetrieben, und gelangt nach Umständen wieder in ihren normalen Zustand zurück, ja schrumpft auch wohl zusammen. Fast jede Zelle mit einer Höhle lässt mehr oder weniger diese Phänomena an sich beobachten. Ferner soll die Elastizität der Blutzelle nicht durch die Zellenmembran, sondern durch das Kontentum bedingt sein. Die bekannten Diffusionserscheinungen sprechen gerade das Gegentheil aus, und positive Erfahrungen dagegen werden weiter nicht angegeben. Der Verfasser denkt sich nun im Einklange mit dieser Beobachtung die Membran der Blutzelle rigide, nicht von Feuchtigkeit durchweicht, sondern nur befeuchtet (humectata). Dessenunerachtdt wird der Membran der Blutzelle eine vitale Kontraktilität vindicirt, die sich darin zu erkennen giebt, dass die Blutkörperchen durch Wasser, welches die Temperatur von + 4—5° R. nicht übersteigt, sehr schnell fast um ein Drittheil ihrer Grösse zusammengezogen werden, eine dunklere Färbung und eine elliptische oder sphärische Form annehmen, im wärmeren Wasser aber allmählig sich wieder ausdehnen und das im Wasser aufgelösete Pigment verloren haben. Referent hat dieses Experiment wegen der nothwendigen Bedingungen

der Temperatur augenblicklich nicht wiederholen können. Doch sind die Verkleinerung und Vergrösserung von Nebenerscheinungen (Formveränderungen) begleitet, die das Experiment nicht rein erscheinen lassen, und die Beweiskraft für die bezeichnete Fähigkeit der Blutzelle jedenfalls trüben.

Die Gründe für das in den Blutzellen eingeschossene luftförmige Kontentum sind folgende: 1) Das Pigment des Blutes, welches nach dem Verfasser der Blutzellenmembran inhärirt, ist nicht elastisch. Ueber diese irrthümliche Angabe ist oben gesprochen worden. 2) Die angegebenen Veränderungen und Kontraktion der Blutzelle durch die Kälte, welche, wenn Pigment in den Blutbläschen vorhanden wäre, dasselbe heraustreiben müssten und dann eine hellere Färbung derselben nach der Ausdehnung zur Folge hätten, was nicht der Fall ist. Ueber die Unsicherheit dieses Experimentes ist gleichfalls berichtet worden. Die Beweiskraft desselben für das luftförmige Kontentum der Blutzellen ist aber ausserdem nicht einzusehen, da die dunklere Färbung durch die Veränderung eines tropfbar flüssigen Inhalts der Blutkörperchen erklärt werden könnte, obgleich der Verfasser wie es scheint vermeidet, an diese Möglichkeit zu denken. 3) Es ist kein Grund vorhanden, warum die Membran der Blutzellen allein Elastizität besitzen solle, während die Eiterkügelchen und andere Zellen dieselbe nicht haben. Auch dieser Beweisgrund hat im Obigen seine Widerlegung. 4) Der Umstand, dass die Blutzellen bei Anwendung von Aqua non frigida stets eine sphärische Gestalt annehmen, soll dadurch bewirkt werden, dass die durch das Wasser sehr weich gewordene Membran durch die Luft nach allen Richtungen hin ausgedehnt werde. Derselbe kann und wird auch dadurch hervorgerufen, dass die an und für sich schon durchweichte Membran der Blutzelle durch die Diffusion der Flüssigkeit sphärisch aufgetrieben wird. 5) Das Untersinken der Blutkörperchen im Wasser und im Serum sanguinis soll nicht der Ansicht von einem luftförmigen Inhalte derselben im Wege stehen(!). Pappenheim glaubt vielmehr, dass die Schwere des Pigments das mit Luft gefüllte Bläschen herabziehe, da nach Auflösung des Pigments durch mit Wasser sehr verdünnnte Essigsäure die Blutkörperchen wieder nach der Oberfläche steigen. Bei diesem Versuche sind die Erscheinungen nicht alle richtig aufgefasst. Es steigen nämlich nicht alle Blutkörperchen nach der Oberfläche, sondern nur einige wenige, und die Hauptmasse bleibt auf dem Boden des Behälters liegen. Zwischen den oberen und unteren Blutkörperchen habe ich keinen wesentlichen Unterschied vorfinden können. Es folgen nun noch zwei längere Argumente, die ich nicht weiter aufführen werde, da sie im Obigen ihre Widerlegung finden, und der ganze

Charakter der Beweisführung sich deutlich genug ausgesprochen hat. Es wäre doch endlich wohl Zeit, dass man von den Bestrebungen abginge, einen luftförmigen Inhalt in den Blutzellen zu suchen. Die specifische Schwere der Blutkörperchen, so wie der Umstand, dass sie bei Erwärmung nicht platzen, sind Erscheinungen, die sich auf keine Weise mit dieser Ansicht vereinigen lassen. Die bekannten, beliebig zu verändernden Diffusionserscheinungen, welche bei einer und derselben Temperatur mit Salz- oder Zuckerlösungen etc. unternommen werden, und an welche Pappenheim auffallender Weise gar nicht bei der Deutung der Erscheinungen sich erinnert zu haben scheint, beweisen überdiess, dass ein tropfbar flüssiger Körper in den Blutzellen enthalten sein müsse.

Ueber die Blutkörperchen bei Hühnerembryonen aus der dritten Woche hat Remak einige kurze Mittheilungen gegeben. (Berl. Medicinische Zeitung. No. 27. 1841.) Es finden sich im Blute nach dem Verfasser theils runde, theils birnförmige gestielte, theils endlich biscuitförmige Blutkörperchen, deren dicke Enden roth gefärbt und jedes mit einem Kern versehen war. In den biscuitförmigen Blutkörperchen waren die beiden Kerne durch einen dünnen stielförmigen Fortsatz verbunden. Auch die Kerne der gestielten Blutkörperchen zeigten einen dem Stiele des Blutkörperchens entsprechenden Fortsatz. Aus diesen Erscheinungen, welche im normalen und natürlichen Zustande der Blutkörperchen mir noch niemals vorgekommen sind, ist es Remak wahrscheinlich geworden, dass eine Vermehrung der Blutkörperchen durch Theilung stattfinde. Nach Blutverlusten der Thiere hat derselbe Verfasser das Resultat gewonnen, dass die Blutzellen innerhalb der, mit jedem Tage in ungeheurer Menge sich vermehrenden, blassen, sogenannten Lymphkörperchen sich entwickeln.

Professor Mayer in Bonn beschreibt mikroskopische oder primitive Faserstäbchen oder Primitivfasern, welche in dem Blute gesunder oder kranker Thiere neben den Blutkörperchen frei umherschwimmen. (Fror. N. Not. No. 377. p. 41.). Diese Faserstäbchen sind hellweisse, klare, gerade, platte oder etwas granulirte Fäden von $\frac{1}{100}'''$—$\frac{1}{50}'''$ Länge und etwa $\frac{1}{2000}'''$ Breite; einige wenige erreichen selbst die Länge von $\frac{1}{2}$—1 Linie. Mayer fand sie in geringer Anzahl im Blute des Menschen, namentlich auch im Blute eines an Diabetes leidenden, ferner in dem der Säugethiere und Vögel, besonders häufig in dem der Gans; sehr zahlreich auch in dem Blute der Lamprete, wo sie sehr, gleich einer Enchelys, freie Bewegungen zeigen; endlich haben sie sich auch im Blute der Schnecke (Arion) gezeigt. Ausserordentlich gross und fast zahlreicher als die Blutkügelchen selbst, fanden sie sich in dem Blute ei-

nes an Entzündung des Unterleibes verstorbenen Pfaues. Schon mechanisch kann man diese Faserstäbe hervorbringen, wenn man das Plasma des Chylus auseinander und in Fäden zieht. Sie erscheinen hier unter dem Mikroskop aus den in die Länge gezogenen Lymphkügelchen gebildet. —

Referent hat den Leistungen in der mikroskopischen Anatomie der Gefässe noch eine Berichtigung seiner vorjährigen Beobachtungen hinzuzufügen. In dem letzten Jahresberichte wurde angeführt, dass an der Innenfläche der Gefässwandungen über dem Epithelium, welches Henle entdeckt hat, noch ein anderes gelegen sei, auf welches Referent durch Remak aufmerksam gemacht worden war. Man sieht dieses Epithelium, sagte ich, nicht an Weingeist-Präparaten, auch nicht längere Zeit nach dem Tode, sondern gleich darauf, wenn die Innenfläche eines Gefässes (z. B. die Ränder einer Venenklappe) mit Wasser befeuchtet wird. Durch die Diffusion des Wassers werden die hellen Epithelialzellen aufgetrieben und sichtbar, während ohne Anwendung des Wassers nichts unterschieden würden könne. Die beschriebenen Erscheinungen sind allerdings richtig, doch die Deutungen sind irrig, da die hellen blasigen Körper, welche durch Anwendung des Wassers hervortreten, keine natürlichen Bestandtheile der Gefässwandungen, sondern ein Kunstprodukt vorstellen. Meine Untersuchungen haben mir im verflossenen Jahre öfters Gelegenheit gegeben, andere Epithelialflächen gleich nach dem Tode auf dieselbe Weise zu betrachten. Hier sah man denn ebenfalls öfters dieselben hellen, blasigen Körper beim Hinzutritt des Wassers sich bilden und den Anschein geben, als ob z. B. über dem Flimmerepithelium noch eine andere Epithelienschicht sich befände. Es ist auch in der That, wenn man die Entstehung nicht kennt, fast unmöglich, sich zu überführen, dass man nur künstliche Blasen vor sich habe, da sehr gewöhnliche kleinere dunklere Körperchen in der Umgebung sich aufhalten, öfters unmittelbar den Blasen anliegen und bei oberflächlicher Beobachtung für Zellenkerne gehalten werden. Die schnelle Entstehung dieser Körper lässt wohl keine sichere Deutung zu. Die Kontouren sind nicht dunkel. Diese Körper sieht man auch unter ähnlichen Verhältnissen innerhalb der Blutgefässe und zwischen den Blutzellen sich bilden, ferner in den feinsten Drüsenkanälchen, wo sie bald zwischen Tunica propria und dem Epithelium, bald innerhalb der Höhle des Drüsenkanales auf dem Epithelium gesehen werden. Sie ertragen eine leichte Kompression, und liegen daher zuweilen in polyedrischen Begrenzungen aneinander. Hat man diese Bläschen erst genauer in ihrer Erscheinung kennen gelernt, so wird man selten fri-

sche Zellenmassen mit Wasser unter dem Mikroskop beobachten, ohne ihnen zu begegnen.

A. Carlisle macht den Versuch, die Entstehung der Formen des Blutgefässsystems, oder die vascullǎre Organisation nur allein von physikalischen Ursachen abhängen zu lassen. (Guy's Hospit. Reports. Vol. V. p. I., Schmidt's Jahrbücher Bd. XXXIV. p. 283.). Die zweigförmige Gestaltung von Substanzen ist nicht bloss eine Eigenthümlichkeit der Gefässe, sondern ist in der ganzen organischen und unorganischen Natur verbreitet. Wo zwei ungleich konsistente Flüssigkeiten zusammengemischt werden, da entstehen arborescirende Figurationen sowohl in dem organischen Reiche, wenn auch keine Gefässe vorhanden sind, als in der unorganischen Natur unter Erscheinungen, die nur von physikalischen Gesetzen abhängig sind. So erscheint ein unter der Haut extravasister Bluttropfen gewöhnlich als ein mit dendritischen Verzweigungen umgebener Punkt, und das an einem sandigen Abhange herabfliessende Wasser nimmt eine zweigförmige Verbreitung an. Zu dergleichen Bildungen sind zwei Bedingungen erforderlich: 1) die Gegenwart zweier verschiedenen Substanzen, einer aktiven und einer passiven; 2) gewisse Eigenschaften der aktiven Substanz, wodurch dieselbe eine dispansive Aktion in der passiven hervorzubringen fähig ist. Hiernach vergleicht der Verfasser die vasculare Organisation mit der Entstehung dendritischer Figuren, die durch Einwirkung eines verdünnten ätherischen Oeles (wie z. B. der Mochaflüssigkeit einer gefärbten Tabakinfusion) auf einem Thonbrei sich bilden. In beiden Fällen sind zwei verschiedene Substanzen vorhanden, die entgegengesetzter Weise wirken, die eine als passives Medium, die andere als aktive sich in jener vertheilende Substanz: auf ersterer Art verhält sich der plastisch organische Stoff, in welchem Gefässe entstehen, und der Töpferthon, auf die andere Art das Blut und das wesentliche Oel. Sobald ein Tropfen Blut auf die Oberfläche einer Schicht von plastischer organischer Materie geräth, so breitet er sich nach demselben physikalischen Gesetze baumförmig in der letztern aus, wie das Oel auf dem Thone. Sind dann einmal die Gefässbahnen durch das Blut gemacht, so entwickeln sich nachträglich die Gefässwandungen.

Carlisle's Auseinandersetzungen, die die Abhängigkeit der vasculären Organisation von physikalischen Ursachen erweisen sollen, sind nur schwach und lassen Manches zu wünschen übrig. Wenn die Physik sich in ein solches Gebiet hinüberwagt, dann ist es um so nothwendiger, dass sie mit Klarheit den ihr so heterogenen Gegenstand in den wesentlichsten Verhältnissen beleuchte. Namentlich hätte der Verfas-

ser die Eigenschaften nicht allein der aktiven, sondern auch der ruhenden Substanz näher bestimmen sollen, die uns wenigstens im Allgemeinen einsehen lassen, wodurch einerseits die so konstanten, andererseits die oft so verschiedenen Formen der Gefässbahnen in einem und demselben Organismus und bei verschiedenen Thieren bedingt seien. Die Anwendung bekannter physikalischer Gesetze in der organischen Natur hat gegenwärtig noch ihre bestimmte, nicht zu überschreitende Grenze. Eine solche Grenze bieten dem Physiker diejenigen Erscheinungen, welche die Anordnung und Formbildung der organischen Substanz und die Entwickelung derselben zu einem Organismus und seinen Theilen betreffen. Es ist ein nutzloses und einseitiges Bemühen, die Idee, nach welcher der Organismus und seine Theile geformt und konstruirt sind, allein durch physikalische Gesetze erläutern zu wollen, weil die Organisation der organischen Materie, wie erklärlich, den allgemeinen Gesetzen der Materie unterliegt und daher physikalische Gesetze mehr oder weniger sich aussprechen. Wenn man daher auch behaupten kann, dass sich in der arborescirenden Form der Gefässbahnen physikalische Gesetze mit Rücksicht auf die leichtere Fortbewegung des Blutes aussprechen, so ist der Versuch, von diesen Gesetzen die ganze vasculäre Organisation abhängig zu machen, ebenso irrthümlich, als derjenige sein würde, welcher den Aufbau des Gesammtorganismus allein und ausschliesslich nach den physikalischen Bedingungen des Schwerpunktes konstruiren und begreiflich machen wollte. Geht man übrigens auf das von dem Verfasser gemachte Gleichniss näher ein, so kann man sich leicht von den fehlerhaften Grundlagen überführen. Das Gleichniss involvirt eine Praemisse, die das schon gebildet voraussetzt, dessen Organisation und Bildung durch das ganze Gleichniss erläutert werden soll. Denn, damit die Blutgefässe nach des Verfassers physikalischen Gesetzen sich im Embryo bilden können, ist, wie oben angegeben wurde, die Anwesenheit des aktiven, in Bewegung sich befindenden Blutes nothwendig. An welcher Stelle des Embryo dieses Blut auch gegeben sein mag, jedenfalls hat es seine Lagerungs- und Bewegungsstätte, und das ist seine Bahn. Es wird also das auch ohne physikalische Gesetze gebildet vorausgesetzt, was in der Folge durch dieselbe und mit Hilfe der Praemisse gebildet werden soll. Vielleicht hat v. Bär's Annahme eines Gefässblattes zu diesen Vorstellungen die Hand geboten, da auch er sich gezwungen sah, die Erscheinungen so zu deuten, als ob das Blut von dem Gefässblatte aus in die Anlagen des angeblichen serösen und Schleimblattes sich die Bahnen breche. Neuere Untersuchungen haben den Ref., der früher unter anderen Verhältnissen, als v. Bär, eine ähnliche Ansicht aus-

sprach, davon überzeugt, dass die Blutgefässe zugleich mit dem respektiven Blute eines jeden Organes oder Systems, wie die übrigen Bestandtheile, mit der Anlage derselben gegeben seien, dass ferner alle wesentlichen Bestandtheile eines Organes oder Systems in der gegebenen allgemeinen Anlage sich differenziren, und dass niemals ein solcher Bestandtheil von Aussen her sich hineinbilde. Nur die Fortbewegung des Blutes geschieht durch gegenseitige Mittheilung, so zwar, dass die in einer Anlage gegebenen und differenzirten Blutinseln in ihren noch unausgebildeten Blutbehältern jedes Mal durch die in der unmittelbaren Nähe befindlichen schon entwickelten Blutgefässe in den allgemeinen Kreislauf aufgenommen werden.

Ueber die Strukturverschiedenheit des Gehirn- und Gangliennervensystems giebt Purkinje einige Notizen. (Uebersicht der Arbeiten und Veränderungen der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur im Jahre 1840. p. 78.) Die Elementarfasern der Hirn- und Rückenmarksnerven sind 5—12 Mal stärker, als die der Gangliennerven. In der Zellenscheide derselben ist eine doppelte Substanz enthalten: eine äussere, der Scheide zunächst liegende, welche in Gestalt einer Röhre durch die Elementarfaser hindurchzieht, und die zweite innere, welche den hohlen Raum der Röhre ausfüllt. Die erste Substanz stellt eine markige, wahrscheinlich mehrere Hirnfettarten enthaltende, das Licht stark brechende, leicht zerbröckliche Masse dar; die zweite innere (das innere Band Remak's) ist äusserst limpide, zähe, und bricht das Licht wahrscheinlich mit dem Wasser beinahe gleich, da sie nur sehr schwer vom Wasser selbst zu unterscheiden ist. Sie ist ferner so zähe und flexibel, dass, wenn man durch Druck das Nervenmark aus seiner Scheide herausgepresst hat, diese Axensubstanz des Nerven oft in bedeutender Länge als ein glatter, elastischer Faden hervorragt, und von der peripherischen Substanz, die in rundlichen Bröckchen in der Flüssigkeit herumschwimmt, grösstentheils befreit ist. Beide Substanzen scheinen von sehr verschiedener, chemischer Beschaffenheit zu sein; die erstere ist wahrscheinlich fettartig, die zweite nähert sich dem Eiweiss, oder, da sie im Wasser unauflöslich ist, dem Schleime. Die Elementarfäden der Gangliennerven haben zum Unterschiede von denen des Gehirnnervensystems keine doppelte Substanz. Ihre Zellenscheiden sind viel fester und widerstehen ausserordentlich den mechanischen Einwirkungen, obschon die Schule die Gangliennerven, welche die Carotiden umspinnen, gewöhnlich die Nervi molles nennt. Die Zellenscheiden sind ferner in ihrem Verlaufe von einer grossen Menge von Knötchen, etwa von der Art, wie bei den Muskel- und Gefässfasern, begleitet. Purkinje beschreibt das Verhältniss dieser Knötchen zu der

Scheide, so wie deren Bedeutung nach seiner schon im vorjährigen Jahresberichte besprochenen Ansicht der Formatio granulosa.

Durch Remak haben wir einige Berichtigungen und Erweiterungen seiner früheren Untersuchungen über die Struktur des Nervensystems erhalten. (Anatomische Beobachtungen über das Gehirn, das Rückenmark und die Nervenwurzeln. Müller's Archiv 1841. p. 506.). Der Verfasser macht zunächst darauf aufmerksam, dass die Hemisphären des grossen Gehirns der Säugethiere und des Menschen, wie bei den Vögeln, auf der bekannten grauen Rindensubstanz noch von einer dünnen Schicht weisser Substanz, der weissen Rindenschicht, überzogen werden. Diese Beobachtung machte Remak, ohne die ähnlichen Beobachtungen von Baillarger (Bulletin de l'Academie royal de medicine Tom. IV. No. 9. Fevr. 1840.) zu kennen. Schon mit blossem Auge kann in den meisten Fällen die weisse Rindenschicht an Durchschnitten untersucht werden; wo das unbewaffnete Auge nicht ausreicht, überzeugt man sich mit Hilfe des Mikroskops durch die eigenthümlichen Primitivröhren von ihrer Existenz. An dem Corpus callosum, so wie an der Stelle, wo die weisse Oberfläche der hinteren Schenkel des Fornix sich unmittelbar in die Oberfläche der grauen Windungen fortsetzt, geht die weisse Rindenschicht auf die bezeichneten Theile über. An der Basis des grossen Gehirns ist die weisse Rindenschicht vorzüglich deutlich und hängt durch platte weisse Faserbündel mit dem Kern des Corpus callosum zusammen. Die weisse Substantia perforata anterior dürfte nur als eine Verdickung der weissen Rindenschicht anzusehen sein. Interessant ist es, dass die weisse Rindenschicht über die Furche hinweggeht, in welcher der Riechnerv liegt, und dieselbe also von unten her zu einem Kanale abschliesst. Der geschichtete Bau der sogenannten (grauen) Rindensubstanz des grossen Gehirns verhält sich demnach bei erwachsenen Menschen und Säugethieren folgender Maassen. Auf der weissen Centralmasse liegt die von Remak genannte graue gallertige Substanz (wegen der Aehnlichkeit mit der gallertigen Substanz des Rückenmarkes), darauf folgt eine weissliche Schicht, dann die verhältnissmässig dicke Lage grauer oder grauröthlicher Substanz und endlich zu äusserst die beschriebene weisse Rindenschicht. Diese vier abwechselnden weissen und grauen Schichten werden an manchen Windungen, hauptsächlich an der dem Corpus callosum nahe liegenden noch durch zwei Schichten vermehrt. Die aus der weissen Centralsubstanz in die graue Rinde eindringenden Primitivröhren verlaufen perpendiculär gegen die Oberfläche der Windungen durch die verschiedenen Schichten der grauen Rinde hindurch. Sie werden

in diesem Verlaufe dünner im Durchmesser, und weichen auseinander, indem die Elemente der grauen Substanz sich zwischenlagern. Die meisten Primitivröhren verlieren sich successive in einer der Rindenschichten, ohne dass mit Bestimmtheit ein Zusammenhang derselben mit den Ganglienkugeln und deren Fortsätzen in der grauen Substanz zu erweisen wäre; einige Primitivfasern scheinen unter einem gebogenen Winkel in die der weissen Rindenschicht direkt überzugehen. Gegen den unmittelbaren Uebergang der dunkelrandigen Primitivröhren in die Gehirnzellen ist der Verfasser nach neueren Untersuchungen mistrauisch geworden. Auch ist es gewiss, dass die Primitivröhren in der grauen Rinde weder Verästelungen, noch bogenförmige Schlingen bilden, wie Valentin und Remak selbst früher angegeben. Die, von der weissen Centralmasse nach der Oberfläche der Windungen hin ausstrahlenden Primitivröhren werden auf ihrem Wege durch andere Primitivröhren (Kreuzungsfasern) durchkreuzt, welche mehr parallel der Oberfläche des Gehirns verlaufen. In den grauen Schichten der Rindensubstanz des Gehirns verlaufen dieselben nur spärlich und sind oft schwer zu finden; in den weissen Schichten verlaufen sie dicht gedrängt, namentlich auch in der besprochenen weissen Rindenschicht, wo sie in ihrem Durchmesser meist den feinsten Röhren der weissen Centralsubstanz der Hemisphären gleichen und gemeinhin varicös erscheinen. Das Verhalten dieser Kreuzungsfasern zu den ausstrahlenden Röhren und Ganglienkugeln ist unbekannt geblieben. In Betreff der Elemente der grauen Substanz erklärt Remak zunächst, wie Hannover, die früher von ihm bezeichneten Corpuscula nucleata für Zellen und nicht für Kerne. Sie haben das Ansehen solcher Zellen, aus welchen die ganze Gehirnsubstanz in embryonalen Zustande vor der histologischen Differenzirung besteht. Diese Zellen sind es, welche sich theils zu Primitivröhren verwandeln, theils zu den grösseren wasserhellen oder zu den granulirten mit Fortsätzen versehenen Gehirnzellen verwandeln. Die Umlagerung der körnigen Substanz um den Kern in den letzteren Gehirnzellen geschieht nicht, wie Valentin angiebt, um einen freien Kern, sondern innerhalb der schon vorhandenen Zellenhöhle. Die durchsichtigen kleineren und grösseren Ganglienkugeln finden sich vorzugsweise in der gallertigen Substanz, die kernigen, mit Fortsätzen versehenen in der grösseren grauen Rindenschicht. — Auf der Oberfläche des kleinen Gehirns fehlt die weisse Rindenschicht, und es liegt daselbst nur eine dünne Schicht grauer Substanz. Diese besteht nicht aus Ganglienkugeln, sondern lässt nur dichtgedrängte, parallele Furchen erkennen, welche die Reflexe von gitterförmig sich kreuzenden grauen Fasern zu sein scheinen.

Unter denselben liegen grosse wasserhelle (violette), mit einer oder mehreren Innenkugeln versehenen Kugeln, die von den sonstigen Gehirnzellen durchaus verschieden sind. — Der Verfasser berichtigt ferner seine Beobachtungen über die histologische Beschaffenheit der grauen Substanz des Rückenmarks. Ausser den Primitivröhren und den Ganglienkugeln mit den Fortsätzen kommen hier blasse, dichtgedrängte, parallel in der Längsrichtung des Rückenmarks verlaufende, mit zahreichen Kernen versehene Fasern vor, die im Durchmesser gemeinhin die Primitivröhren des Rückenmarkes überragen. Die früher beschriebenen Corpuscula nucleata sind die eben erwähnten Zellenkerne, die also nicht frei liegen. Auch in der Substantia spongiosa Rolando finden sich diese blassen Fasern vor. Ihre Endigungen sind unbekannt geblieben. Am Ende des Rükkenmarkes, beim Beginne des Rückenmarksfadens werden die daselbst vorkommenden Anschwellungen der zellartigen Substanz nicht bloss beim Rinde, sondern auch bei andern Haussäugethieren von einer glasähnlichen Substanz (Substantia vitrea) umgeben. Sie besteht aus Zellen und begleitet gleich einer Scheide den gallertigen Endschlauch des Rückenmarkes.

Eine ganz ähnliche glashelle Substanz begleitet auch die Stränge aller Wurzeln der Rückenmarksnerven bei Säugethieren und Vögeln vor dem Hindurchtritt durch die Dura mater. Sie kann nur mit Hilfe des Mikroskops und zwar unmittelbar nach dem Tode des Thieres gesehen werden, und ist von dem feinen Neurilem bedeckt. An dem Rückenmark selbst ist sie nicht wahrzunehmen. Zuweilen gelingt es, die Fortsetzung dieser glashellen Substanz von den Strängchen der hinteren Nervenwurzeln bis auf die Oberfläche der nahe gelegenen Spinalganglien zu verfolgen, wo sie Valentin als embryonale Schicht der allgemeinen Hülle des Knotens beschrieben hat. Wahrscheinlich ist die schon früher von Remak beschriebene Epitheliumschicht zwischen Neurilem und Primitivröhren der Nervensträngchen eine Fortsetzung dieser glashellen Substanz. Letztere besteht, mikroskopisch untersucht, aus kernhaltigen Zellen mit und ohne Fortsätze, ferner aus zarten mit Kernen versehenen Fasern, welche durch Essigsäure nicht merklich verändert werden. — Von den hinteren Nervenwurzeln führt Remak noch mehrere Beobachtungen an, deren Bestätigung von Wichtigkeit wäre. Er fand nämlich zunächst, dass von den glashellen Anschwellungen oder aus ihrer Nähe, einmal auch unmittelbar aus einem Spinalganglion beim Ochsen und beim Schwein, mehrere mikroskopische Bündel hervorgingen und mit einer abgerundeten keulenförmigen Anschwellung frei in der Höhle der Arachnoidea endigten.

Diese Bündel, etwa von ½—1 Linie Länge, waren um einige Male dicker als die stärksten Primitivröhren, und bestanden aus feinen, blassen, gegen die Essigsäure unempfindlichen Fasern, welche an dem keulenförmigen Ende eine grosse, gelbliche, kernhaltige Kugel (Ganglienkugel?) umgaben. Ob indessen diese Erscheinung konstant vorkommt, ist wegen der Feinheit des Objekts vorläufig noch nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Aehnliche Fortsätze sollen auch an den Nervenzweigen der Muskulatur des Herzens der Säugethiere vorkommen. Ausser diesen Fortsätzen sah der Verfasser auch dünnröhrige Nervenfasern, die sich neben den dickröhrigen Bündeln in einigen hinteren Wurzelsträngen vorfinden, von der letzteren ausgehen, innerhalb der Höhle der Arachnoidea noch einige Zeit verlaufen, und dann in die Pia mater sich einsenken. Remak hält diese Nervenfasern für die Wurzeln der von Purkinje in der Pia mater des Rückenmarks beschriebenen sehr feinen Nervenröhren, von deren Existenz er sich vollkommen überzeugt hat. Die dritte Beobachtung an den Rückenmarkswurzeln betrifft die feinen Verbindungsstränge dickröhriger Nervenfasern, welche zwischen den äussersten Bündeln der hinteren Wurzelreihe zweier benachbarten Spinalnerven sichtbar sind. Diese Verbindungsstränge haben zuweilen bei aller Mühe, die sich Remak gab, es anders zu finden, den Anschein, als ob sie an ihren beiden Endpunkten peripherisch fortlaufen und somit bogenförmige Schlingen darstellen, deren Schenkel in den Nervenstämmen liegen. — Schliesslich theilt der Verfasser noch einige Beobachtungen über den Nervus trigeminus und facialis mit. Wie öfters an anderen Stellen, so finden sich auch, und namentlich konstant beim Rinde, auf der Oberfläche der dicken Wurzeln des Trigeminus accessorische, aus Ganglienkugeln bestehende Ganglien, und zwar gerade da, wo die im Gegensatz zu den übrigen, quer oder schief verlaufende Nervenfasern von beiden Seiten sich vereinigen. In Betreff des Nervus facialis macht der Verfasser die Bemerkung, dass das Knie desselben in anatomischer Beziehung durchaus nicht von einem Spinalganglion unterschieden werden kann. Das Ganglion befindet sich nämlich nur an einem Theile der weissen Wurzelfäden dieses Nerven, während ein anderer theilnahmlos vorübergeht. Die in das G. geniculatum eintretenden weissen Wurzelfäden werden nach ihrem Durchtritt theils dem Stamme des N. facialis, theils dem N. vidianus zugetheilt, welcher viele graue Fasern enthält und seinerseits weisse Fasern dem Stamme des N. facialis in peripherischer Richtung zumischt.

G. H. Meyer hat die Knochensubstanz untersucht und ist zu dem Ergebniss gekommen, dass die Knochenkörperchen nicht mit Zellen, sondern mit Zellenkernen zu vergleichen seien.

Ueber die Bedeutung der Knochenkörperchen. Müll. Archiv 1841. p. 210. Der Verfasser wurde auf diese Bedeutung der Knochenkörperchen hingeführt, als er den feinen Querschnitt des Cäments vom Pferdezahn betrachtete und, auf der Grenze nach dem Schmelz hin, viele in den letzteren hineinragende Kugeln gewahrte, welche, den elementaren Zellen vollkommen gleich, einen excentrisch gelegenen, den Knochenkörperchen durchaus entsprechenden Zellenkern enthielten. In der centralen Masse des Cäment waren die einschliessenden Kontouren der Knochenkörperchen nicht sichtbar. Es wurde nun auch die Knochensubstanz an Knochen untersucht und namentlich die zugeschärften Nahtflächen der Schädelknochen einer eben ausgewachsenen Maus und einer jungen Taube, denn es stellte sich am Cäment heraus, dass nur da, wo die Endigung der Knochensubstanz ohne Beengung von einer andern Masse (Schmelz) aufgenommen wurde, die Kugeln frei hervortraten. Die Erscheinungen waren auch wirklich dieselben, wie an der Grenze des Cäments; sie zeigten sich auch ferner an der Lamina perpendicularis des Siebbeins eines jungen Eichhores, wenn man eine Lamelle von der gereinigten Markfläche aus betrachtete. Hierauf wurde das Verhältniss der beschriebenen Knochenzellen mit den darin befindlichen Knochenkörperchen zu den Knorpelzellen ermittelt. An feinen Querschnitten verknöchernder Rippen- und Kehlkopfsknorpel beobachtete der Verfasser in dieser Hinsicht, dass die Knorpelkörperchen nach der Mitte, d. h. nach der Verknöcherungsstelle hin, allmählig verschmolzen, zuerst kleeblatt- und rosettenförmige Uebergangsformen bilden, dann aber zu den Knochenkörperchen sich verwandeln, während die Wandungen der ursprünglichen Knorpelzellen entweder ganz verschwinden, oder zum Theil mit den Wandungen der sekundären Zellen verschmelzen, oder, was aus einigen Fällen wahrscheinlich wurde, zugleich in die Masse des Kerns der sekundären Zelle eingehen. Die auf diesem Wege entstehenden sekundären (Verknöcherungs-) Zellen erleiden bei der letzten Metamorphose eine ziemlich bedeutende Umfangsverringerung. Die Verschmelzung der Knorpelkörperchen zu den Kernen der Verknöcherungszellen oder der späteren Knochenkörperchen konnte bis jetzt weder von anderen Anatomen, noch von dem Ref. beobachtet und bestätigt werden.

Alfred Smee bekämpft die Ansicht, dass die Knochenkörperchen mit ihren strahlenförmigen Verzweigungen erdige Theile enthalten. (London med. Gaz Vol. XXVII. p. 315. Schmidt's Jahrbüch. 3e. Suppl.-Band p. 11.). An dem feinen mit kanad. Balsam (bekanntlich auch mit Terpentinöl) getränkten Segment eines frischen Knochens erscheinen die Knochenkörperchen bei durchfallendem Lichte nicht mehr dunkel,

sondern werden grösstentheils durchsichtig und nicht mehr unterscheidbar, sobald der Balsam zuvor in die Markkanälchen eingedrungen ist. Dasselbe beobachtet man an Mumien. Sind die Markkanälchen mit Adipocire erfüllt, so nehmen die Knochenkörperchen mit ihren Strahlen ein dunkles Ansehen an. Werden dünne Knochensegmente calcinirt und mit Oel getränkt, so treten die Markkanälchen und die Knochenkörperchen mit den Verästelungen sehr deutlich hervor. Durchschnitte der Knochenkörperchen erscheinen als irreguläre ovale Ringe, oder so, als ob irgend eine zusammengeschrumpfte Substanz in ihrem Innern enthalten wäre. Bei reflektirtem Lichte zeigen sich dieselben bald als weisse Ringe auf schwarzem Grunde, bald als Ringe mit irregulärem weissem Mittelpunkte. Aus diesen Beobachtungen folgert der Verfasser, dass die Knochenkörperchen mit ihren strahligen Verzweigungen keine erdige Knochensubstanz enthalten, und dass sie vielmehr hohl sind und eine mit den Markkanälchen kommunicirendes Höhlensystem bilden, in welche die verschiedenen Tränkungs-Substanzen eingehen, und die Tinktion der Knochenkörperchen mit ihren Verästelungen, so wie das Unsichtbarwerden derselben bedingen.

Ueber den Bau der Zähne hat M. Erdl schätzbare vergleichende, allgemein-anatomische Beobachtungen mitgetheilt. (Untersuchungen über den Bau der Zähne bei den Wirbelthieren, insbesondere bei den Nagern, mit selten ausgezeichneten Abbildungen. Abhandl. d. II. Abth. d. Akad. d. Wissensch. z. Münch. III. Bd. Abth. II.) Der Verf. beantragt zunächst eine zweckmässige Eintheilung der Zähne, deren Haupteintheilungsgrund für die Klassen die Zahl der Substanzen abgebe. Die Klassen könnten dann füglich nach der Form der Zähne in Ordnungen, und diese wieder in Rücksicht auf das Verhältniss der harten Zahnsubstanz zur Pulpahöhle in massive, hohle, verpfropfte, kronenfaltige und ganzfaltige unterschieden werden. Als ein histologisches Ergebniss der vergleichenden Untersuchungen wäre zunächst anzuführen, dass Erdl die substantea ossea, crusta petrosa (die Rindensubstanz) von dem Cäment gesondert betrachtet zu müssen glaubt. In beiden Substanzen kommen zwar Knochenkörperchen und grosse nach verschiedenen Richtungen laufende Kalk- (Mark-) Kanäle vor, indessen sind letztere in der Knochensubstanz viel seltener, und dagegen die Knochenkörperchen in viel reichlicherer Quantität vorhanden; auch fehlen in der Regel die im Cäment sehr deutlich hervortretenden, konzentrischen Schalen der Kalkkanäle. Es fehlen ferner im Cäment die geschlängelten Röhrchen, welche in der Knochensubstanz in der Richtung vom Elfenbein gegen die Zahn-Oberfläche hin verlaufen. Dagegen

ist der Cäment ausgezeichnet durch die von den Kalkkanälen reichlich nach allen Richtungen radienartig auslaufenden und dendritisch geformten Röhrchen, die in der Rindensubstanz nur selten und niemals so vollkommen ausgebildet erscheinen. Die Knochenkörperchen sind in der Rindensubstanz meist rundlich, im Cäment dagegen unregelmässig eckig und mit sehr deutlichen, dendritischen Ausstrahlungen versehen. Die eben beschriebene Beschaffenheit des Cäment trifft man zwischen den Falten der zusammengesetzten Zähne. Eine bei reflektirtem Lichte gezeichnete, sehr schöne Abbildung dieser Cämentmasse giebt der Verfasser von dem Backenzahne des Bibers (Tab. II. Fig. 7.), an welchem namentlich sehr deutlich die konzentrischen Ringe um die Kalk- oder Mark-Kanälchen zu sehen sind, und die wirkliche Uebereinstimmung des Cäments in seiner Struktur mit dem Knochen ganz auffällig machen. Eine andere Art von Cäment findet sich in der Regel nur auf die Zahnkrone beschränkt als eine hellbraune Masse. Ihre Struktur erkennt Erdl am deutlichsten bei Dasyprocta. An Stücke, die nicht zu dünn geschliffen sein müssen, scheint die ganze Masse aus eigenthümlichen Körperchen zu bestehen, an welchen ganz deutlich ein ansehnlicher, körniger, dunkler Mittelpunkt und ein ringförmiger Hof von viel hellerer und scharf von den umliegenden Körperchen sich abgrenzendem Hofe ausgezeichnet ist.

In Betreff der Röhrensubstanz oder des Elfenbeins ist die Beobachtung interessant, dass bei Talypeutes sexcinctus die zwischen den sehr gerade verlaufenden Zahnröhrchen gelegene Grundsubstanz, welche beim Menschen und den höheren Säugethieren ganz homogen erscheint, höchst zarte, ganz durchsichtige, enge an einander liegende Streifen erkennen lässt, welche am meisten den hier fehlenden Schmelzfasern höherer Thiere vergleichbar sind. Henle erwähnt übrigens auch an Menschenzähnen einer Art Fasern (Allg. Anat. p. 855. seqq.), welche auf Longitudinalschnitten des Zahnknorperls sehr leicht zu erkennen sind. Die Fasern verlaufen in derselben Richtung, wie die Zahnröhrchen, und liegen zwischen je zwei derselben. Sie sind abgeplattet, bis 0,0020''' breit, blass, körnig, an den seitlichen Rändern rauh, fast zackig, ohne Verästelungen, und machen die Grundsubstanz des Elfenbeins aus. Eine ganz besondere Art des Verlaufes der Zahnröhrchen beschreibt Erdl an den Backenzähnen mit mehreren Wurzeln von Menschen und Säugethieren, besonders deutlich beim Kalbe. Da wo die Wurzeln am Zahnkörper zusammentreffen, gehen Zahnröhrchen in der Elfenbein-Masse anfangs ziemlich regelmässig von der Pulpahöhle nach abwärts, werden dann unregelmässiger in ihren Biegungen, geben Aeste ab, theilen sich dichoto-

misch und biegen entfernter oder näher der unteren, äusseren Oberfläche der Substanz in Schlingen um, um wieder zurückzulaufen. Doch finden die Umbiegungsschlingen niemals an allen Röhrchen Statt. — In dem Elfenbein der Fischzähne zeigen sich zwischen den Röhrchen auch Markkanäle oder direkte Fortsetzungen der Markkanälchen des Knochens, mit welchem die Basis der Zähne verwachsen ist, oder aus welchem der Zahn durch Umwandlung sich bildet. — In Betreff des Schmelzes spricht sich der Verfasser gegen die eckige Form der Fasern desselben aus. Die Durchschnittsfläche der Schmelzfasern erscheint, mit aller Aufmerksamkeit betrachtet, immer mehr unbestimmt und wenigstens an einem grossen Theile des Umfanges mehr abgerundet. Die von dem Elfenbein hin und wieder in den Schmelz übertretenden Zahnröhrchen verlieren zwischen den Schmelzfasern allmählig ihr eigenthümliches weisses Ansehen, werden durchsichtig und nehmen das Aussehen der Schmelzfasern selbst an.

C. G. Carus beschreibt eine „merkwürdige Anhäufung mikroskopischer Krystalle am Hinterkopfe der Schlangenembryonen" (Müll. Arch. 1841. p. 216.). Die Krystalle befanden sich auf der Oberfläche der Einbuchtung zwischen der mittleren und hinteren Gehirnmasse an der Gefässhaut bei Embryonen der Coluber natrix von etwa 2 Pariser Zoll Länge. Die Krystalle hatten ein kreideartiges Ansehen, gleichen denen der Frösche zwischen den Rückenwirbeln an den Austrittsstellen der Nervenpaare, und lagen in zwei nebeneinanderliegenden Haufen. Bei erwachsenen Exemplaren war jede Spur der Krystallhaufen verschwunden, und nur einzelne zerstreute Krystalle hingen noch an den unter dem Mikroskop beobachteten Stückchen der Hirnhäute.

Ueber die mikroskopische Struktur der Blutgefässdrüsen hat unter Anleitung Th. Bischoff's Schwager-Bardeleben beachtungswerthe Mittheilungen gemacht. (Observationes microscopicae de glandularum ductu excretorio carentium structura, deque earumdem functionibus experimenta. Diss. inaug. Berol. 1841.). In Betreff der Milz zunächst fand der Verfasser, dass die Pulpa derselben bei allen Wirbelthieren, von den Blutgefässen abgesehen, aus zellenartigen Höhlen zusammengesetzt werde, die von runden Körperchen angefüllt seien. Die runden Körperchen haben einen Durchmesser von 0,00035" Par., werden durch Essigsäure nicht verändert, nur in den Umrissen schärfer, und im Innern treten mehre dunkle Punkte (Kernkörperchen) hervor. Die zellenartigen Höhlen sind weisslich und durchsichtiger als die Umgebungen; ihre Wandungen werden durch eine dunklere Substanz gebildet, die zum grössten Theile aus Blutgefässen zu bestehen scheint. Die bezeich-

neten Körperchen, welche nach der Beschreibung Zellenkernen gleichen, liegen nackt in ihren Höhlen, und der Verfasser bekämpft die Angaben Vogel's (Anleitung zum Gebrauch des Mikroskops etc. p. 432.), dass dieselben an Fäden sitzen, oder in einer rundlichen durchsichtigen Zellenmembran eingeschlossen seien. Das von Mayer bei Petromyzon entdeckte und als Milz gedeutete Organ bestätigt sich als solches durch die übereinstimmende Struktur mit der Milz bei den übrigen Wirbelthieren. (Die symmetrisch doppelten Drüsen ohne Ausführungsgänge jederseits der Cardia der Myxinoiden, haben, wie ich von J. Müller erfahre, einen ganz andern Bau und machen jene Analogie doch zweifelhaft.) Bei den Säugethieren (Hund, Kaninchen, Maus, Rindsfötus) so wie beim Menschen (der Verf. untersuchte neugeborne Kinder) ist die Struktur der Milz nicht wesentlich von der bei den Fischen, Amphibien und Vögeln verschieden; nur die zellenartigen Höhlen sind grösser. Die Malpighischen Körperchen gehören nach dem Verfasser in die Kategorie dieser zellenartigen Höhlen, die ebenfalls mit den oben beschriebenen Zellenkernen angefüllt sind, und nur durch die Grösse sich unterscheiden. Ob die Wandungen der zellenartigen Höhlen bei den Säugethieren von einer eigenthümlichen Membran, wie die Malpighischen Körper, umgeben, oder ob die Höhlen nur durch feine Gefässverzweigungen (?) gebildet seien, das konnte nicht unterschieden werden. Die Entscheidung dieser Kontroverse hält B. für unwesentlich (Ref. für bedeutungsvoll) bei der Bestimmung, ob die Malpighischen Körperchen und die übrigen zellenartigen Höhlen gleichzustellen seien oder nicht. Der Verfasser will die Malpighischen Körper auch beim Hunde, beim Kaninchen etc. beobachtet haben. Dieselben unterscheiden sich von denen, die J. Müller bei den Wiederkäuern beschrieb, allein durch die Konsistenz, eine Eigenschaft, welche indessen bei den so häufigen Verwechselungen der Objekte sehr wohl zu berücksichtigen ist. (Ref.) — Nach Gluge (Häser's Archiv Bd. II. Hft. 1. 1841; Schmidt's Jahrb. 1842.) sollen zuweilen beim Menschen im krankhaften Zustande wahre Malpighische Körper sich entwickeln.

Mit der beschriebenen Struktur der Milz stimmt nach Schwager-Bardeleben die der Schilddrüse und der Thymus überein. Auch in der Schilddrüse der Säugethiere und Vögel lassen sich zellenartige Höhlen von meist runder oder elliptischer Form erkennen, von deren Wandungen es zweifelhaft blieb, ob sie durch eine eigene Membran oder durch Gefässgewebe konstituirt seien. Die Inhaltskörperchen haben eine geringere scharfe Begrenzung als die der Milz, enthalten 3—4 sehr kleine dunkle Stellen, und sind bei den Säugethieren et-

was kleiner, als bei den Vögeln zwischen 0,0003'''—0,0006''' Par. im Durchmesser. Die Körperchen der Milz sind etwas dunkler, als die der Schilddrüse. Bei der Thymus konnte der Verf. in jedem einfachen Läppchen eine sphärische zellenartige Höhle erkennen. Die Höhlen waren mit fast durchsichtigen runden Körperchen von 0,0003'' Par. im Durchmesser und dazwischen zuweilen mit granulöser Masse angefüllt. An den Wandungen der Höhlen sieht man das zierlichste Blutgefässnetz.

Die Nebennieren unterscheiden sich in ihrer elementaren Struktur von den besprochenen drei Blutgefässdrüsen; es fehlen sowohl die zellenartigen Höhlen, als die darin enthaltenen Körperchen. In der Rindensubstanz der Nebennieren von Kaninchen, Hunden, Mäusen, Rindsembryonen und neugebornen Kindern sah der Verfasser schwärzliche, in Schwefeläther unauflösliche, sehr kleine Körperchen von 0,0001'' Par. Durchmesser, die durch reichliche Zwischenmasse zu einzelnen Kugeln von 0,0003''—0,0008'' Par. Durchmesser vereinigt waren. Erscheinungen, welche auf eine elementare Zellenstruktur hindeuten, wurden nicht wahrgenommen. In der Medullarsubstanz fanden sich ausser den beschriebenen Kugeln noch wirkliche kernhaltige Zellen. Das Verhältniss dieser Elemente zu den Blutgefässen hat Bardeleben nicht genau erkennen können.

Ch. Cayla hat die Nieren, namentlich des Pferdes und Schweines, zum Gegenstande seiner Untersuchungen gemacht. (Observat. d'anatomie microscopique sur le rein des mammefères mais plus particulièrement sur celui du porc et du cheval.) Der Verf. unterscheidet drei Formen von Nierenkanälchen: die erste findet sich mit ihrem gabelförmigen Verlauf in der Marksubstanz, die zweite von grösserer Dünnheit und flexuosem Verlauf, so wie die dritte, durch die grösste Dünnheit und netzförmige Verzweigung ausgezeichnet, in der Rindensubstanz. Die injizirten Massen gehen aus der dritten Form unmittelbar in die Capillargefässchen über. Die Untersuchungen J. Müller's und die neuesten von Bowmann machen diesen Uebergang durch Vermittelung der Malpighischen Körper erklärlich. Die hierauf bezüglichen Beobachtungen kommen im folgenden Jahresberichte zur Sprache.

Ueber die Struktur der Leber berichtet Lambron. (Archiv gener. de med. Janvier et Février 1841. Schmidt's Jahrbücher Band 33. pag. 146.) In Rücksicht auf die Vertheilung der Pfortader, Lebervene und Leberarterie ist der Verfasser durch feine Injektionen zu denselben Resultaten, wie Kiernan, gelangt. Die Gallengänge sollen mit den Lymphgefässen Kommunikationen unterhalten. Die Drüsenkörner der Leber, von Bindegewebe umgeben, bestehen aus einer Ansammlung kleiner polyedrischer Zellen, die mehr oder

weniger regelmässig um die Vena intralobularis gestellt sind und untereinander kommunziren. Der Verf. glaubt, dass die Endigungszellen oder Schläuche feste Wandungen besitzen, da bei gelungenen Injectionen der Gefässe und Lebergänge stets beide, wo sie im Drüsenkörnchen nebeneinander liegen, durch sehr bestimmte Zwischenräume geschieden sind.

Handbücher:

C. F. Ch. Krause: Handbuch der menschlichen Anatomie. Bd. 1. Hannover 1841.

J. Henle: Allgemeine Anatomie. Leipzig 1841.

J. Vogel: Anleitung zum Gebrauch des Mikroskopes, zur zoochemischen Analyse und zur mikroskopisch-chemischen Untersuchung. Leipzig 1841.

H. Klencke: Entwurf eines neuen genetischen Systems der Histologie. Leipzig. 1841.

Berichtigungen.

Seite 47 Zeile 2 v. u. lies ὀργανικοῦ statt ὀργανιλοῦ.
- 48 - 3 v. o. - beseelen- statt beseeligen.
- 48 - 13 v. u. - oder ist sie statt oder sie ist.
- 48 - 10 v. u. - stets statt stetz.
- 50 - 12 v. o. - Ergänzungsstreben statt Erzeugungsstreben.
- 51 - 4 v. o. - in, seinen statt in seinen.
- 52 - 15 v. u. - (Ca F̶) statt (Ca F).
- 53 - 1 v. o. - schneidet statt scheidet.
- 53 - 11 v. u. - Flächen statt Fläche.
- 55 - 5 v. o. - tungsflächen. (Vergl. No. 3.) statt tungsflächen (vergl., No. 3.),
- 56 - 1 v. o. - ϑρεπτική statt ϑρεπτικη.
- 86 - 11 v. o. - neuesten statt meisten.
- 87 - 6 v. o. - die Eichen statt das Eichen.
- 87 - 16 v. o. - an der statt an die.
- 87 - 20 v. o. - möglichen und statt möglichen oder.
- 87 - 25 v. o. - den Verdacht statt dann den wenigen Verdacht.
- 106 - 23 v. o. - desselben statt derselben.
- 107 - 26 v. o. - Betrachtungen statt Beobachtungen.
- 108 - 32 v. o. - recliniren statt vereinigen.
- 109 - 16 v. o. - versetzt statt gesetzt.
- 113 - 29 v. o. - Zusammenziehung statt Zusammenhang.
- 117 letzte Zeile ist hinter „sondern der", noch hinzuzufügen „Uebergang der".

Jahresbericht pag. LXI lies Paine statt Paines, pag. LXXXIII lies Anke statt Auke, pag. CLXXXVIII Zeile 17 lies Muskelbündeln statt Muskelzellen.

Verzeichniss der Schriftsteller,

deren Werke oder Abhandlungen im Jahresberichte genannt werden.

(Die arabischen Zahlen des Registers beziehen sich auf die römischen des Textes.)

Gedruckt bei Julius Sittenfeld.

Anatomische Bemerkungen über den Quacharo, Steatornis caripensis v. Humb.

Von

Joh. Mueller.

(Gelesen i. d. K. Akademie der Wissensch. zu Berlin am 13. Mai 1841.)

(Hierzu Taf. I.)

Unter einer Sendung von Vögeln, welche Herr L'herminier, Arzt auf Guadeloupe, vor einiger Zeit an Herrn von Humboldt gemacht hat, befinden sich in Weingeist aufbewahrte Exemplare von Steatornis caripensis, Opisthocomus cristatus und Tinamus Soui, welche dazu dienen, die Kenntnisse über den Bau und die Stellung dieser Vögel zu erweitern. Am wenigsten gekannt ist der durch seine Lebensart und äusseren Charactere eben so berühmte als räthselhafte Steatornis caripensis v. Humb.

Er wurde von Herrn v. Humboldt 1799 in den Missionen der Chaymas in dem gebirgigten Theile von Cumana in der Höhle von Caripe entdeckt, welche eine unzählbare Menge dieser Vögel beherbergt, und zuerst in den Briefen an Delambre und De la Metherie (inserirt im Journ. d. phys. a. 1800) erwähnt. Hr. v. Humboldt las darüber eine Abhandlung in der Akademie der Wissenschaften zu Paris 1817, eine ausführliche Beschreibung theilte er in dem Recueil d'observations de zoologie et d'anatomie comparée im 2ten Bande mit.

Die Sammlungen des Herrn v. Humboldt, welche den Quacharo enthielten, sind durch Schiffbruch im Jahre 1801 an der Küste von Africa zu Grunde gegangen; das Thier war bis zum Jahre 1834 in keiner Sammlung, man hatte auch nur eine unvollständige Abbildung, nämlich des Kopfes und Laufs, die, welche Hr. v. Humboldt in seinem Recueil d'observ. de zool. et d'anat. comp. mitgetheilt hat. Cuvier hat den Steatornis caripensis nicht in seinem Thierreiche aufgeführt, und dieser Gattung überhaupt keine Stelle angewiesen. Mehrere Naturforscher stellten ihn mit den Podargus zusammen. Lesson hat unter die Gattung Steatornis ohne Weiteres alle Species von Podargus aufgenommen und aus den Steatornis, Caprimulgus, Nyctibius, Cypselus, Hirundo seine Gruppe der Latirostres unter den Passerinen gebildet, worunter indess eben der wahre Steatornis mit seinem hohen Schnabel gar nicht passt, und worin auch die Hirundo fremdartig sind. Voigt, der Uebersetzer des Règne animal, hat den Steatornis caripensis auch bei der Gattung Podargus angeführt. Nachdem der Quacharo nach Europa gekommen, musste freilich die Ueberzeugung von der gänzlichen Verschiedenheit der Gattungen Steatornis v. Humboldt und Podargus Cuv., welche letztere sich völlig den Caprimulgus, Nyctornis und Cypselus anschliessen, entstehen.

Im Jahre 1834 erhielt die Akademie der Wissenschaften zu Paris von Herrn L'herminier einen in Weingeist aufbewahrten Quacharo mit einer Abhandlung, enthaltend die Beschreibung des Vogels, einige neue Mittheilungen über seine Lebensart und Betrachtungen über seine Stelle im System. Herr v. Blainville hat darüber einen Bericht an die Akademie abgestattet, von dem sich ein Auszug in dem VI. Bande der Ann. d. sc. nat. 1836 befindet. Die Beschreibung bestätigt dasjenige, was man durch Herrn v. Humboldt erfahren, durchgängig. Nach einigen beigefügten anatomischen Bemerkungen hat dieser Vogel das Brustbein wie Caprimulgus,

und es ossificirt auf dieselbe Weise, er hat wie diese keinen Kropf, einen Vormagen, einen Muskelmagen von mittelmässiger Dicke, ziemlich lange Blinddärme des Dickdarms. Hr. L'herminier hat auch an den Jungen, die er sich aus der Höhle von Caripe verschafft hat, die Nahrung des Vogels als pflanzlich bestätigt. Es sind Körner, die man im Lande Mataca nennt, runde Samen vom Volum der Muscatnuss, von aromatischem Geruch, welche das Thier durch Regurgitation wieder auswirft, wenn es sie vom Pericarp befreit, von dem es sich nährt.

Im Jahre 1836 hat Herr Roulin der Akademie d. Wiss. zu Paris angezeigt, dass der Quacharo in der Provinz Bogotà an mehreren Orten vorkomme, wie in einer tiefen Schlucht in der Nähe der kleinen Stadt Guadas und unter dem Bogen der natürlichen Brücke von Pandi über den Icononzo. Herr Roulin bemerkt, dass am letzten Orte die Thiere schon von Herrn v. Humboldt gesehen seien, wenn sie auch nicht in den Cacas, die sich unter dem dunkeln Gewölbe bewegten, wieder erkannt wurden. Die Einwohner von Pandi versicherten Hrn. Roulin, dass die Cacas alle Abende in grossem Zuge ihre Schlupfwinkel verlassen und in einen benachbarten Wald fliegen, um ihre Nahrung zu suchen. Ann. d. sc. nat. VI. 1836. p. 115.

Herr L'herminier giebt in dem Briefe, welcher seine Sendung an Herrn v. Humboldt begleitet, die Nachricht, dass Herr St. Cyr Hotessier den Quacharo kürzlich in den Höhlen auf Trinidad gefunden hat.

Kürzlich hat der Gärtner Herr Otto von hier die Höhle von Caripe besucht, und mehrere trockene Exemplare des Quacharo hierher eingesandt.

In allen Klassen der Wirbelthiere kommen Geschöpfe vor, die auf ein Leben angewiesen sind von ähnlicher Art, wie es der Quacharo führt, und welche auf gleiche physische Bedingungen an der Erdoberfläche, auf ein unterirdisches Leben von der Natur berechnet worden sind. In der Klasse der Säugethiere sind die Fledermäuse, die am Tage schlafenden

Bewohner natürlicher oder künstlicher Höhlen, der Catacomben, der Pyramiden, dem Quacharo vergleichbar. Unter den Amphibien ist es der Proteus anguinus, der Bewohner der unterirdischen Wasserbecken in der Magdalenengrotte, in der Kreideformation der Julischen Alpen. Unter den Fischen endlich wiederholt sich die Erscheinung wieder in jenen Pimeloden der Anden, Arges cyclopum Valenc., Pimelodes cyclopum, welche Herr v. Humboldt kennen lehrte, und welche in unterirdischen Seen lebend durch die Kräfte von Vulcanen zuweilen mit Schlamm ausgeworfen werden. Auch diese letzten Thiere sind seit der Beschreibung und Abbildung von Humboldt nicht weiter bekannt geworden, sie waren gleichsam wieder verloren gegangen. Hr. Valenciennes hat jedoch durch seine auf vollständige Materialien gegründete Mittheilungen im letzten Bande der Hist. nat. d. poissons von Neuem die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf diesen interessanten Theil der Naturgeschichte hingezogen.

Die Eigenthümlichkeiten im Bau des Quacharo sind folgende.

Die Conformation des Schädels weicht von derjenigen der Caprimulgus und Cypselus bedeutend ab, und bietet eine Annäherung zu den Raubvögeln dar. Dahin gehört namentlich der hohe und starke Oberkieferapparat oder Oberschnabel, welcher in seiner ganzen Länge bis zur Stirn, ausser dem vor der Mitte seiner Länge gelegenen Nasloch, nirgends eine Lücke zeigt, während er bei den Caprimulgus schwach, platt und niedrig, von der Gegend des weit nach vorn liegenden Nasloches bis weit nach hinten eine Lücke besitzt. In einigen Punkten dagegen nähert sich der Schädel der Steatornis wieder den Caprimulgus mehr als irgend einem andern Vogel an. Nitzsch hat auf das eigenthümliche Verhalten der Thränenbeine bei den Ziegenmelkern aufmerksam gemacht. Sie sind bei den Cypselus wie bei vielen Vögeln fest mit dem Orbitalfortsatz des Os ethmoideum vereinigt und bleiben dem Jochbogen fern. Bei den Caprimulgus

bleibt das Thränenbein vom ethmoideum getrennt. Dagegen vereinigt es sich fest mit dem Zygoma, sowohl Jochbein als Oberkieferbein, am Stirnbein eingelenkt bewegt es sich mit dem Oberkieferapparat, während es bei andern Vögeln bei der Bewegung des letztern an der Hirnschale bleibt. Das Thränenbein des Steatornis verhält sich ebenso, ist aber viel kleiner. Bei Caprimulgus bleibt noch eine Lücke vorn zwischen Oberkiefer und Thränenbein, bei Steatornis fehlt sie durch gänzliche Verwachsung des Oberkiefers und Thränenbeins, wodurch auch der Oberkieferapparat viel fester wird. Der Stirnfortsatz des Zwischenkiefers, den Zwischenraum beider Naslöcher bildend, ist bei Caprimulgus sehr schmal und zart, bei Steatornis viel breiter, sehr stark und fest. Das Septum ethmoideum der Augenhöhlen ist bei den Caprimulgus sehr schmal und zart, bei Steatornis viel breiter, sehr stark und fest. Das Septum ethmoideum der Augenhöhlen ist bei den Caprimulgus durch Pneumacität ausserordentlich dick, und wie aufgeblasen, bei Steatornis ist es eine dünne feste Scheidewand wie bei Cypselus. Auch das Schädelgewölbe ist bei Steatornis viel fester und viel weniger pneumatisch als bei den Caprimulgus und Eulen. Zwischen dem grossen Orbitalfortsatz des Os ethmoideum und dem Thränenbein bleibt bei Caprimulgus nur ein sehr kleiner, bei Steatornis ein sehr grosser Zwischenraum. Endlich ist von der Sförmigen Biegung des Zygoma der Caprimulgus bei unserm Vogel nichts vorhanden. Der sehr eigenthümliche Mangel des Processus anterior des Quadratbeins bei den Caprimulgus wiederholt sich nicht bei Steatornis. Beide Gattungen kommen unter sich und mit den Eulen überein, dass ihre Pterygoidea eine Gelenkfläche für einen Processus pterygoideus des Keilbeins besitzen; das Os pterygoideum hat bei Steatornis einen eigenen Fortsatz zu dieser Verbindung, der nach oben über den Processus pterygoideus des Keilbeins übergreift, und unten vom Os pterygoideum umfasst wird. Die Gau-

menbeine sind bei den Caprimulgus und Steatornis sehr unähnlich, bei den Caprimulgus sehr breit, flügelförmig, bei den Steatornis schmal, und sie berühren sich in der Mitte vor der hintern Nasenöffnung, welche bei Caprimulgus am Schädel lang und schmal, bei Steatornis viel kürzer und breiter ist. Steatornis hat sehr starke Schläfengruben, Caprimulgus gar keine am Schädel, bei ersteren ist auch die Linea semicircularis occipitalis stark ausgeprägt. Das Siphonium von Nitzsch scheint bei Caprimulgus und Steatornis ohne Ossification zu sein, während es bei Cypselus nach Nitzsch ossificirt ist. Einen sehr auffälligen Unterschied beider Gattungen bietet der Unterkiefer dar. Er ist nach einer Beobachtung von Nitzsch bei den Caprimulgus wie bei keinem andern Vogel in 3 Theile zerfällt, und der vordere an dem hinteren jeder Seite beweglich, indem sich hier eine Art falschen Gelenkes befindet. Bei Steatornis ist der Unterkiefer überall sehr fest, und von jener Bildung findet sich auch nicht die leiseste Andeutung. Seine Seiten sind in ihrem hinteren Theile weit von einander abstehend.

Das Brustbein hat nur einen äusserst schwachen Ausschnitt, noch schwächer als bei Caprimulgus. Die Gabel berührt das Brustbein nicht, bei Caprimulgus ist sie damit selbst ein wenig verwachsen. 8 Rippen und Rückenwirbel, 13 Halswirbel. Die Hand ist kürzer als bei den Ziegenmelkern. Nitzsch hat auf eine Anomalie in der Zahl der Zehenglieder bei den Cypselus und Caprimulgus aufmerksam gemacht. Bei den letzteren hat die äussere Zehe nur 4 Glieder, vom Daumen nach aussen ist die Zahl der Glieder 2, 3, 4, 4. Bei den Mauerschwalben selbst 2, 3, 3, 3. Diese Eigenthümlichkeit verliert jedoch von ihrer Bestimmtheit, da die den Cypselus durchaus verwandte Gattung Hemiprocnes Nitzsch die gewöhnliche Zahl der Zehenglieder und Caprimulgus grandis, Typus des Genus Nyctornis Nitzsch

auch 5 Glieder am vierten Zehen hat. So verhält sich auch **Steatornis**, dessen Glieder 2, 3, 4, 5 Glieder haben.

Eine Eigenthümlichkeit, wovon sich bis jetzt unter den Vögeln kein Beispiel darbietet, welche bei weiterer Entwickelung der Anatomie der Vogelgattungen, vor allem geeignet sein dürfte, die wahren Verwandtschaften der **Steatornis** aufzufinden, habe ich in der Bildung des untern Kehlkopfes oder Stimmorganes des **Steatornis caripensis** gefunden. Die Luftröhre ist sehr weit und hat den gewöhnlichen Bau. Am unteren Ende befindet sich kein unterer Kehlkopf, sondern sie theilt sich in zwei Bronchen, welche denselben Bau haben wie die Luftröhre selbst, indem die Ringe vollständig sind. Diese Ringe unterscheiden sich von denen der Luftröhre nur darin, dass erstere sich nicht übereinander verschieben können, und daher im ganzen Umfang gleichförmig sind. Der linke längere Bronchus hat 16, der rechte 11 vollständige Ringe bis zum Stimmorgan, welches ein Bronchus-Kehlkopf ist und also doppelt vorkommt. An der Stelle des Kehlkopfes ist der auf die Bronchial-Ringe folgende nächste Ring dicker und nicht mehr ganz, er biegt sich bloss zur innern Seite um und schliesst sich hier an den letzten ganzen Bronchial-Ring an. Darauf kommt noch ein dickerer Halbring mit unterem concavem Rande. Auf diesen Ring wirkt der Stimmmuskel. Zwischen ihm und dem folgenden Halbring, mit oberem concaven Rande, ist die äussere Wand häutig. Indem die Concavitäten jener beiden Ringe entgegengesetzt sind, füllt sie den Raum zwischen ihnen aus. Die Enden dieser Ringe sind an einander befestigt. Die folgenden Halbringe sind dem letzten analog. Die Muskeln sind: 1) der Seitenmuskel der Luftröhre, welcher bis zum Ende der Luftröhre geht; 2) der Rumpf-Luftröhrenmuskel, welcher vom untern Ende der Luftröhre abgeht; 3) der eigentliche Stimmmuskel; er liegt auf der **Pars antilaryngea** des Bronchus auf, von dem Ende der Luftröhre bis zum Bronchus-Kehlkopf, und entspringt gerade, wo der Seitenmuskel der Luftröhre

aufhört. Seine Sehne setzt sich an den halbmondförmigen oberen der zwei entgegengesetzten Ringe. Der Kehlkopf der Caprimulgus liegt an der gewöhnlichen Stelle und die Bronchen sind daher gleich anfangs innen häutig, daher der gewöhnliche Bügel am untern Ende der Luftröhre. Dieser Kehlkopf hat einen Muskel.

Der Schlund ist bei Steatornis wie Caprimulgus ohne Kropf. Im Schlund der Steatornis fand sich eine Menge einer grützartigen Masse, welche bei mikroskopischer Untersuchung überall Pflanzenzellen erkennen liess. Der Drüsenmagen ist sehr weit, viel weiter als bei Caprimulgus, mit sehr zerstreuten grossen Drüsenmündungen. Der Muskelmagen ist in beiden gleich, schwach musculös. Die innere Darmhaut bei beiden zottig. Die Blinddärme des Steatornis sind walzenförmig, über 1" lang. Die Milz der Caprimulgus ist länglich rund, ausserordentlich klein. Bei Steatornis war die Milz 1 Zoll gross, überall gleich (1½ Linien) breit, mit abgerundeten Enden. Der ductus cysticus, hepaticus und 3 ductus pancreatici öffnen sich an derselben Stelle des Dünndarmes, jeder für sich. Bursa Fabricii wie gewöhnlich.

Allis hat die Bemerkung gemacht, dass der Knochenring der Sclerotica beim grossen Podargus ohne alle Spur von besonderen Knochenplatten sei, und dadurch von allen übrigen Vögeln abweiche. Bei Steatornis sind die Knochenplatten des sehr schmalen Ringes getrennt, und da ich es ebenso bei Caprimulgus finde, wo der Knochenring verhältnissmässig breiter ist, so ist es wahrscheinlich, dass es sich ebenso bei den, Caprimulgus so durchaus verwandten Podargus verhalte. Von den Drüsen in der Nähe des Auges werden sowohl die Nasaldrüse als Hardersche Drüse bei Steatornis vermisst. Ebenso scheint es bei den Ziegenmelkern zu sein. Die Zunge der Steatornis ist breiter, freier, die Unterseite weniger angeheftet. Die Zähnelung des Seitenrandes der Caprimulgus fehlt, und auch ihre Ober-

fläche ist völlig glatt, dagegen ist der hintere Rand wie dort gezähnelt.

Bekanntlich bieten die Vögel grosse Verschiedenheiten in dem Vorkommen und Verlauf der Carotiden dar. Bei den eigentlichen Singvögeln mit zusammengesetztem Singmuskelapparat fehlt nach Bauer's und Nitzsch's Beobachtungen die rechte Carotis communis durchgängig. Die Caprimulgus und Steatornis stimmen mit mehreren von Nitzsch von den Singvögeln abgesonderten Gattungen mit unvollständigem Singmuskelapparat durch die Gegenwart der beiden Carotiden.

Ein auffallender Unterschied der Caprimulgus und Steatornis ist, dass die queren Schienen am Lauf der Caprimulgus bei Steatornis ganz fehlen, wie auch Hr. L'herminier angiebt. Bei letzterem ist der Lauf überall von einer ungetheilten Haut bekleidet. Endlich mache ich auf die ansehnliche papillenförmige oder röhrige frei über die Haut nach hinten sich erhebende Verlängerung der Bürzeldrüse aufmerksam, was an Upupa erinnert, wo die Bürzeldrüse ebenfalls in eine Röhre verlängert ist.

Die Anatomie bestätigt, was Hr. v. Humboldt gleich anfangs über die nur theilweisen Beziehungen der Steatornis zu den Caprimulgus mitgetheilt, und ich glaube, dass Steatornis zwar auffallend genug von den Caprimulgus, Aegotheles, Nyctornis, Podargus verschieden sei, jedoch mit ihnen und der Gattung Cypselus zu derselben Familie der Caprimulginen zu rechnen sei. Diese Familie gehört dann mit mehreren andern ohne zusammengesetzten Singmuskelapparat, den Todidae, Cuculinae, zu einer grössern, von den Singvögeln getrennten Abtheilung, wie sie Nitzsch ehemals ordnete, der jedoch nicht die Cypselus zu den Caprimulginen brachte.

Was den Opisthocomus cristatus betrifft, so hat Hr. L'herminier die höchst merkwürdigen Abweichungen im Verdauungssystem beschrieben, welche diesen Vogel vor allen

andern auszeichnen und beweisen, dass er in keine der bis jetzt angenommenen grossen Abtheilungen der Vögel passt. Ich beschränke mich auf einige, von Herrn L'herminier nicht angegebene Thatsachen. Opisthocomus hat eine grosse Hardersche Drüse, keine Nasaldrüse, 2 Carotiden, gar keine Singmuskeln am Kehlkopf (der Kehlkopf ist sehr hoch und knöchern), die Bronchen kurz, die Blinddärme weit, keulenförmig, 4—6 Mal so lang als breit, kein knöchernes Siphonium, keinen Penis. Tinamus Soui hat keine Muskeln am untern Kehlkopf, und auch 2 Carotiden.

Eine natürliche Classification der Vögel dürfte noch weit von ihrem Ziele entfernt sein. Zahlreiche anatomische Untersuchungen der Gattungen müssen die Grundlage bilden. Sind hiernach die Gattungen in natürliche Gruppen gebracht, so lässt sich erwarten, dass dann auch die Uebereinstimmungen der äussern Charactere gefunden werden, nach welchen sich formell die Eintheilung erkennen lassen muss. Nitzsch ging bei seinen verdienstvollen Arbeiten von diesem Gesichtspunkte aus. Sehr glücklich war, dass er von den Passerinen alle diejenigen trennte, die keinen Singvogelkehlkopf haben, wie seine Macrochires (Cypselus und Trochilus) seine Lipoglossae (Buceros, Upupa, Epimachus, Alcedo, Dacelo), dass er die Scansores Cuvier's zerfällte, woraus er seine Familien der Picinae, Psittacinae und Cuculinae (letztere mit einigen Passerinen Cuvier's) theils bildet, theils ergänzt. Es ist jedoch hier im Einzelnen manches zweifelhaft; die Trennung der Cypselus von den Caprimulgus scheint nicht sicher, und ihre Vereinigung mit den Trochilus eben so wenig. Die Verwandtschaft der letzteren zu den Spechten ist schon Cuvier auffallend gewesen, namentlich durch den Trochilus, Yunx, Picus gemeinsamen höchst eigenthümlichen Zungenbeinapparat. Bei der Verschiedenheit der Füsse und des Brustbeins müssen die Trochili indess eine eigene Familie bilden.

Neuerlich hat Nitzsch in seinem System der Pterylo-

graphie den Passerinen die Familie der Picariae gegenübergestellt, zu welcher er die Macrochires, Caprimulginae, Todidae, Cuculinae, Picinae, Psittacinae, Lipoglossae, Amphibolae, rechnet. Hierbei wird ein wesentlicher Unterschied der meisten derselben von den Passerinen wieder aufgegeben, da die Psittacinen mehrere Muskeln am Kehlkopf haben. Die frühere gesonderte Aufstellung mehrerer Familien und so auch der Psittacinen neben den Passerinen vermied diese Inconsequenz.

Misslungen halte ich unter den Gruppen der Luftvögel Nitzsch's diejenige, welche er Amphibolae nennt, und zu welcher er Corythaix, Musophaga, Colius und Opisthocomus zählte. Colius hat einen sehr dicken Singmuskel, wie ich mich überzeugte, bei einem doppelten Ausschnitt am Brustbein, und wie die eigentlichen Singvögel nur eine einzige (linke) Carotis. Corythaix (zwei Carotiden, einfache Speiseröhre, keine Blinddärme und schwach musculöser Magen) hat keinen Muskel am Kehlkopf und Opisthocomus, ohne die Wendezehe der Corythaix, passt zu keinem von beiden.

Ueber

den Bau der Hornschale der Käfer.

Von

Dr. Hermann Meyer.

Privatdocent in Tübingen.

Die folgenden Untersuchungen sind an allen Theilen des Hornskelets des grossen Hirschschröters (Lucanus cervus) angestellt. In dem natürlichen Zustande dieser Theile ist die Untersuchung beinahe unmöglich, weil alle Versuche, dünne Schnitte zur mikroskopischen Betrachtung zu gewinnen, an der grossen Härte und namentlich Sprödigkeit der Masse scheitern. Dieses Hinderniss fällt indessen weg, wenn man die Hornschale längere Zeit (Tage, Wochen lang) in Liquor kali caustici macerirt, am besten geschieht dieses an einem warmen Orte, z. B. auf dem Ofen. Durch das Kali causticum wird die in grosser Menge vorhandene eigenthümliche braune Materie ausgezogen. Die zurückbleibenden Theile haben ihre Gestalt vollkommen beibehalten, sind graulich gelb und haben eine knorpelige Consistenz. Sie sind deshalb zur Untersuchung besonders geeignet.

An solchen Stücken lässt sich alsdann sowohl auf der äusseren als auf der inneren Seite ein Epidermisüberzug ablösen. Die Zellen der äusseren Epidermis grenzen sich nur sehr schwach gegeneinander ab, scheinen indessen doch eine verbindende Masse von $\frac{1}{3000}$ Millim. Breite zwischen sich zu haben. Die Länge der Zellen beträgt 0,007—0,010 Millim., und

ihre Breite 0,005—0,006 Millim. Ihr Kern ist nur um ein Geringes kleiner als die Zelle selbst, und zeigt einen oder zwei Nucleoli. Die innere Epidermis ist sehr dünn, und die Ränder ihrer Zellen sind nur höchst schwierig zu unterscheiden; indessen lässt es sich doch erkennen, dass die Zellen mehr rundlich sind, als die Zellen der äusseren Epidermis, und durch gegenseitigen Druck fünf- und sechseckige Gestalten angenommen haben. Die Grösse ihres Durchmessers wechselt zwischen 0,005 und 0,010 Millim. Ein Kern lässt sich in ihnen nicht erkennen; statt dessen aber sieht man in der Mitte einer jeden Zelle einen Stachel sich in schiefer Richtung erheben. Die Richtung ist bei allen Stacheln dieselbe. Der Stachel wird von seinem Ansatzpunkte gegen die Mitte seiner Länge hin etwas dicker, und endet dann ziemlich scharf zugespitzt. Seine Länge beträgt 0,006—0,008 Millim., und seine grösste Dicke 0,002—0,003 Millim. Beide Epithelien bestehen nur aus einer einfachen Schichte nebeneinander gereihter Zellen (einfaches Pflasterepithelium).

Betrachtet man sodann den übrig gebliebenen mittleren Theil der Hornschale, so sieht man denselben als eine glashelle Masse, welche von zahlreichen schwarzen Linien durchschnitten wird. Man erkennt bald, dass diese Zeichnung durch mehrere Reihen von Parallellinien in dem regelmässigen Abstande von 0,008 Millim. hervorgebracht wird. Die Richtungen der verschiedenen Reihen von Parallellinien durchkreuzen sich immer in Winkeln von 45° oder von 90°. Es kömmt auf diese Weise eine äusserst zierliche Zeichnung zu Stande; diese ist aber ganz besonders schön, wenn die Kreuzungsstellen mehrerer Reihen von Parallellinien sich einander decken. Ist dieses der Fall, dann ist die glashelle Masse mit vielen in regelmässigen Abständen von einander befindlichen achtstrahligen schwarzen sternförmigen Figuren übersät.

Die erwähnte Masse lässt sich leicht in mehrere dünne Platten spalten. Die dünnsten Platten erkennt man alsdann als zusammengesetzt aus glashellen Stäben, welche scharf be-

gränzte, dunkle, parallele Ränder haben. Die Dicke dieser Stäbe beträgt 0,008 Millim. Ihre gegenseitige Abgränzung stellt die erwähnten schwarzen Parallellinien dar. Eine Streifung oder irgend eine andere Andeutung einer Zusammensetzung aus feineren Elementen lassen diese Stäbe nicht erkennen. Nur an einzelnen Stellen bemerkt man eine ganz leicht gezeichnete Queerstreifung. Einzelne losgerissene Stäbe zeigen entweder einen glatten Rand, und es liegen oft viele ganz glattrandige Stäbe nebeneinander, oder ihr Rand ist unrein durch das Hervorstehen von vielen dünnen Fäden von 0,001 bis 0,002 Millim. Dicke. Die Ränder dieser Fäden sind sehr zart und verwischt. An mehreren Stellen hatte es das Aussehen, als dienten diese Fäden durch eine Art von Verflechtung zur Verbindung der Stäbe. Es wäre indessen auch möglich, dass diese feineren Fäden und die vorher erwähnte Queerstreifung von einer formlosen, zwischen die Stäbe ergossenen Verbindungsmasse herrühren, welche sich den Zwischenräumen der Stäbe entsprechend fadenartig gestaltet, und unter Verhältnissen noch auf einer Stabschicht liegen bleiben und dann die Queerstreifung vorstellen, oder auch sich stellenweise ganz losreissen und so jene feinen Fäden darstellen kann. Indem ich die Wahrscheinlichkeit anerkenne, dass diese bisweilen angedeutete Queerstreifung der Stäbe von solchen fadenförmigen Ueberbleibseln einer formlosen Zwischensubstanz herzuleiten sei, muss ich doch die oben erwähnten feineren Fäden für anderen Ursprunges halten, nämlich für feinere Formelemente der Stäbe. Drückt man nämlich eine einfache Stabschicht zwischen den Glasplatten, so kommen, vorausgesetzt dass die Schicht nicht aus glattrandigen Stäben zusammengesetzt ist, zahlreiche gegenseitige Anastomosen der nebeneinander liegenden Stäbe zum Vorschein. Die anastomosirenden Aeste gehen unter spitzen Winkeln von dem Stabe ab, und legen sich nach kurzem Verlaufe an den benachbarten Stab an. Oft sind diese Anastomosen so regelmässig, dass auf ganzen Strecken die durch dieselben gebildeten Maschen dieselbe

Grösse und Gestalt zeigen. In den anastomosirenden Aesten lässt sich auch eine recht bemerkbar angedeutete Längsstreifung erkennen. Es möchten daher jene dünneren Fäden die Ueberbleibsel zerrissener Anastomosen, und somit Hinweisung auf feinere Formelemente der Stäbe sein. Noch mehr gewinnt diese Ansicht durch die Betrachtung der seitlichen Fläche der Stäbe. Bisweilen nämlich gelingt es, Stäbe zu finden, welche auf ihrer seitlichen Fläche liegen. Bei solchen kann dann der Beschauer an der ihm zugewandten seitlichen Fläche eine sehr unebene Oberfläche erkennen, von welcher deutlich bemerkbar jene dünneren Fäden ausgehen. Solche auf der Seite liegende Fäden sind dann wegen der Unebenheit ihrer sich darbietenden Oberfläche graulich; auch sind sie besonders breit, indem ihr Queerdurchmesser 0,016—0,028 Millim. misst.

Deutlicher kann man das Verhältniss der verschiedenen Durchmesser der Stäbe auf Queerschnitten erkennen. Auf diesen sieht man, dass je nach der Dicke der Schale eine verschieden grosse Anzahl von Stabschichten in die Bildung der Schale eingeht; ich habe deren an manchen Stellen bis zu sechszehn gezählt. Manchmal fällt namentlich an den Flügeldecken ein Queerschnitt so aus, dass man abwechselnd der Länge nach liegende und queer durchschnittene Stäbe hat. An solchen Schnitten kann man dann sehen, wie der Durchmesser der Stäbe in der Richtung, welche der Dicke der Schale entspricht, viel bedeutender (0,016—0,028 Millim.) ist, als in der Richtung, welche der Fläche der Schale entspricht (0,008 Millim.). Jener grössere Durchmesser ist übrigens bedeutender in den mittleren als in den äusseren Schichten der Schale. Die Fläche, welche ein queer durchschnittener Stab darbietet, hat die Gestalt eines Rechtecks mit abgerundeten Seiten; und wenn die dadurch entstehenden dreieckig-prismatischen Zwischenräume mit einer Verbindungsmasse ausgefüllt sind, so ist dadurch leicht die Entstehung der bisweilen bemerkbaren Queerstreifung zu erklären. Indessen

habe ich eine Verbindungsmasse nirgends mit Bestimmtheit erkennen können.

Die Hornschale wird demnach gebildet durch glashelle Stäbe, welche durch Nebeneinanderlagerung und durch Anastomosiren zu Schichten vereinigt sind, deren je nach Umständen eine mehr oder weniger grosse Anzahl in der Art durch eine Verbindungsmasse (?) so aufeinander gefügt sind, dass die Richtungen der Stäbe der einzelnen Schichten sich unter Winkeln von 45° oder 90° kreuzen; auf beiden Seiten wird die so gebildete Schale von einem Epidermisüberzug bekleidet. Bei nicht erweichten Stücken glaube ich auch bemerkt zu haben, dass zwischen dem äusseren Epidermisüberzug und dem eigenthümlichen Gewebe der Hornschale eine aus einer homogenen durchscheinenden Substanz bestehende Pigmentschicht befindlich ist.

Ueber das Säugethierei.

Briefliche Mittheilung

von

Dr. Hermann Meyer.
Privatdocent in Tübingen.

(Hierzu Taf. II. Fig. 7.)

Ich habe mich durch wiederholte Untersuchungen von dem wirklichen Vorhandensein einer eigentlichen Dotterhaut innerhalb des Wagner'schen Chorion im Säugethierei überzeugt. Ich habe die Untersuchungen an Eiern aus dem Eierstocke des Schweins gemacht. Am deutlichsten habe ich die das Vorhandensein der Dotterhaut beweisenden Erscheinungen an Eiern wahrgenommen, welche aus Eierstöcken genommen wurden, die schon ein Paar Stunden in Weingeist gelegen hatten. Betrachtet man ein unversehrtes Ei, so bemerkt man, dass sich die Dotterkugeln des Dotters nicht genau an den inneren Rand des Chorion anschliessen, sondern stellenweise mehr oder weniger entfernt von demselben aufhören. Die dadurch gebildeten Zwischenräume sieht man dann durch eine gelbliche, granulirt aussehende Masse ausgefüllt. Diese Masse ist nichts anders als die innere Dotterhaut. Beweis dafür haben mir mehrere Beobachtungen und Versuche gegeben. Einmal sah ich beim Sprengen des Eies die Dotterkugeln nicht zerstreut aus dem Risse des Chorion austreten, sondern als eine ganze Masse, welche sichtlich durch eine Umhüllung zusammengehalten und mit den Rändern des Risses verbunden wurde. Ich kann dieses Verhältniss nicht besser vergleichen, als mit dem Verhalten des Bruchsackes zum Leistenring. In-

nerhalb des fast leeren Chorion liess sich eine gefaltete, blass granulirt aussehende Membran erkennen. Bei vielen Eiern sah ich deutlich zwischen dem Rande der die Dotterkugeln umschliessenden Masse und dem inneren Rande des Chorion einen Zwischenraum, welcher sich, wie dieses auch Wagner bemerkt hat, durch Eindringen von Wasser vergrössert. In einem Falle war dieser Zwischenraum sehr bedeutend gross, und da in diesem Falle auch wegen geringerer Menge der Dotterkugeln die umhüllende Masse am Rande besonders deutlich sichtbar ist, erlaube ich mir, Ihnen hierbei eine von mir möglichst getreu gefertigte Zeichnung zur Versinnlichung dieses Falles zu überschicken. Beweist das Vorkommen des Zwischenraumes zwar noch nicht, dass die Dotterkugeln durch eine besondere Haut umhüllt sind, so beweist es doch, dass die Dotterkugeln noch durch ein anderes Moment als das Chorion zusammengehalten werden. Dass aber dieses andere Moment wirklich eine besondere Haut sei, beweist theilweise die vorher angegebene Beobachtung, theilweise ein sehr leicht anzustellender Versuch. Bringt man nämlich zu einem unversehrten Eie unter dem Mikroskop einen Tropfen Liquor kali caustici, so löst sich das Chorion sehr schnell auf, und es bleibt der Dotter ohne Chorion ganz unverändert zurück. Durch Hin- und Herschieben des Objectdeckers oder durch einen leichten, öfter wiederholten Druck kann man sich dann überzeugen, dass die Dotterkugeln noch in einer Hülle eingeschlossen sind. Bei stärkerem Drucke zerplatzt die Hülle, die Dotterkugeln treten aus und die Hülle bleibt als eine granulirte Membran, welche sonst keine Structur zeigt, zurück. Bei der Auflösung in dem Liq. kali caustici verhält sich das Chorion in allen Theilen ganz gleich, und es dürfte dieser Umstand einen neuen Beweis für die Ansicht abgeben, dass das Chorion eine homogene Membran, und nicht eine zwischen zwei Membranen eingeschlossene Eiweissschicht ist.

Tübingen, den 10. Aug. 1841.

Ueber
Umwandlung von Nerven in Fett.

Briefliche Mittheilung

von

Prof. Dr. Fick in Marburg.

Vor einiger Zeit wurde an das hiesige anatomische Institut die Leiche eines ungefähr 30jährigen männlichen Subjectes abgeliefert; der ganze Körper war stark wassersüchtig, das linke Bein vom Fusse bis über das Kniegelenk noch ausserdem stark aufgetrieben und fest geschwollen, an der Fusswurzel zeigten sich Geschwüröffnungen, denen man in die Tiefe bis in die Fusswurzelgelenke folgen konnte; — ich benutzte den in der Pfanne ausgeschnittenen Schenkel, um meinen Zuhörern an demselben den pathologischen Process zu demonstriren, der wahrscheinlich von einer Entzündung der Fusswurzelgelenke ausgehend, in seinem weitern Verlaufe plastische Infiltrationen in das Zellgewebe der ganzen Extremität veranlasst hatte, die in der Nähe des Fussgelenkes in steatomatöse, weiter von diesem entfernt in fibröse Metamorphosen übergegangen waren. Durch den Uebergang des Gelenkleiden in Caries, so wie durch die feste Textur der vorhandenen Afterorganisation, die um die ganze Extremität zwischen Haut und Fascia, so wie um die einzelnen Muskeln unter den Fascien, feste Hülsen gebildet hatte, war die Bewegung des unteren Theils der Extremität — und zwar augenscheinlich längere Zeit hindurch,

völlig aufgehoben; die Muskeln waren schlaff und blass, wie der ganze Körper wässrig infiltrirt, sonst nicht verändert.

Bei dem Einschneiden in den Schenkel fiel mir das Ansehen der grösseren Nervenstämme auf, indem sie oben am Schenkel vollkommen normal, im Verlaufe nach den leidenden Theilen sich verdickt und ganz mit dem Ansehen, als ob sie aus blossem Fette beständen, darstellten; — ich präparirte lange Stücke des Saphenus magnus und vom Ischiadicus mehrere grosse Aeste heraus, so weit sie nach unten aus der degenerirten Masse, die mit ihren Scheiden immer mehr und mehr verschmolzen erschien, sich noch deutlich trennen liessen. Bei der genauern mikroskopischen Untersuchung ergab sich sodann, dass zunächst in der Scheide der grössern Nervenäste eine ausserordentliche Menge Fett zwischen den einzelnen Nervensträngen angehäuft war, so wie, dass, je weiter man nach unten in der geöffneten Scheide die einzelnen Stränge verfolgte, diese mehr und mehr jedoch in sehr ungleichen Abstufungen, statt Primitivfasern blosse Fetttropfen enthielten. Bei mehreren kleineren Nervensträngen gelang es sehr vollkommen an einem einzelnen Bündel, das auf die Länge von mehreren Zollen mit grosser Vorsicht völlig isolirt worden war, zu zeigen, dass dasselbe oben aus völlig normalen Primitivfasern gebildet, während diese nach unten allmählig bis auf die letzte Spur sich verloren, und an ihrer Stelle die Scheide völlig mit regelmässigen Fetttröpfchen erfüllt war. Die Fetttröpfchen schienen sich rings an der inneren Fläche der einzelnen Scheiden zu bilden, indem bei stärkern Vergrösserungen bei einem etwas gequetschten Bündel, beim Wechseln des Focus sich zeigte, dass in der Mitte anfangs immer noch einzelne Primitivfasern fortliefen, während oben und unten schon Fettlagen erschienen, bis weiterhin auch im ganzen Bündel gar keine Nervenfäden mehr zu entdecken waren.

Der Director des anatomischen Instituts, Hr. Geheime Medicinalrath Bünger, so wie mehrere meiner Zuhörer, überzeugten sich mit mir von dieser Thatsache.

Da es nach dem jetzigen Stande der Dinge wohl nicht mehr voreilig erscheinen möchte, anzunehmen, dass unter bestimmten Umständen an allen proteinhaltigen Geweben — gleichsam als rückschreitende Metamorphose — eine Rückbildung in Fett stattfindet, so glaube ich, dass in Beziehung hierauf, so wie überhaupt auf die Stellung des Fettes im ganzen vor- und rückschreitenden Vegetationsprocess, obige Thatsache nicht ohne Interesse für die Wissenschaft sein dürfte.

Marburg, den 14. März 1841.

Ueber Tinea favosa.

Von

Dr. Gruby.

(Aus brieflicher Mittheilung.)

Bei einer gut ausgebildeten, einzelstehenden Tineacruste, die an wenig behaarten Hautgegenden zuweilen vorkommt, machte ich folgende Beobachtungen.

Die sogenannte Cruste, die an ihrer äusseren Fläche deprimirt, an ihrer inneren hingegen convex ist, wird allseitig von Epidermiszellen umgeben; die Zellenschicht, welche die äussere Fläche deckt, ist viel dicker als jene, welche die innere Fläche von der Cutis trennt; die Cutis ist deprimirt und comprimirt an jenen Stellen, wo sie Crusten aufnimmt. Innerhalb dieses epidermatischen Ueberzuges findet man eine dünne Lage von amorpher Substanz, die aus sehr kleinen Moleculen besteht. Diese amorphe Schicht stellt eine Kapsel dar, die einerseits mit Epidermiszellen, andererseits aber mit einer parasitischen Schwammbildung in Berührung ist. Diese Kapsel ist gewöhnlich kreisrund und manchmal oval, ihre Textur ist dicht, ihre Farbe gelb (schwefelgelb, daher ihre Verwechselung mit getrocknetem Eiter). Schneidet man diese Pflanzenkapsel senkrecht durch, so sieht man, dass die Kapsel aus zwei Hälften besteht, die einer Büchse gleich aneinander gefügt erscheinen; an jener Stelle, wo die 2 Kapselhälften aneinander stossen, bilden sie eine Furche, die den Rand der Kapsel in zwei Hälften theilt, wo-

von die eine Hälfte in der Vertiefung der Cutis liegt, die andere hingegen über das Niveau der Cutis hervorragt.

Die Parasitenpflanze hat die grösste Aehnlichkeit mit einer Mycodermis. Die Wurzeln dieser Pflanze sitzen in der amorphen Substanz, die Zweige und Sporen verlängern sich gegen das Centrum der Kapselhöhle, und bilden da das weissgrauliche löcherige Kapselcontentum.

Die Wurzeln und Stämmchen der Mycodermis sind glatte, cylindrische, durchscheinende Röhrchen, die zuweilen sich mehrfach dichotomisch spalten; ihre Hülle ist glatt, ihr Inhalt entweder moleculös oder granulös, oft sieht man die characteristischen Scheidewände der Pflanzenzellen in ihrem Gefüge. Die Endzweigchen, die im Centrum der Kapselhöhle sich befinden, besitzen gefurchte Ränder. Die oft rosenkranzartig aneinander gereihten Keimkörner sind an den Endtheilen der Zweigchen zu finden; sie sind oft unregelmässig aneinander gehäuft, von gelblich weisser Farbe, jedes Sporkörnchen ist vollkommen glatt, rund oder oval, durchscheinend, und aus homogener Substanz gebildet.

Nur selten finden sich bei diesen isolirt stehenden Mycodermiskapseln andere pathologische Producte (als Entzündungs- und Eiterkugeln), daher heilt auch die wie Ulcerationsstellen aussehende deprimirte Haut nach Entfernung der Crusten sehr schnell, und zwar ohne Narbenbildung, was gewiss nicht stattfinden würde, wenn wirklicher Exulcerations- und Suppurationsprocess die Haut zerstört hätte.

Zuweilen sah ich die Sporkörner der Mycodermis sich in den Follikeln der Haarbulbi und in den Schmierdrüsen der Cutis festsetzen, und genau dem Zuge der Epidermis folgen. Die Haarbulbi, die an ihrer äusseren Fläche mit derlei Sporkörnern besetzt sind, haben ein weissgrau gelbliches Aussehen, die Haarwurzeln und die Haare hingegen sind erweicht, so dass man sie bei mässigem Drucke zwischen zwei Glasblättchen leicht platt drückt und in der Richtung ihrer Längen-

fasern zerreisst. Diese erweichten Haare eignen sich vorzüglich zum Studium des Gewebes der Haare.

Eine Vergrösserung von 400 Diametern ist hinreichend, um alle Einzelnheiten zu sehen, die ich beschrieb.

Der Durchmesser der Sporkörner ist $\frac{1}{300}$—$\frac{1}{100}$ Mm.

Der Durchmesser der Zweigchen der Mycodermis ist $\frac{1}{1000}$—$\frac{1}{250}$ Mm.

Die Molecule der Röhrchen haben $\frac{1}{10000}$—$\frac{1}{1000}$ Mm. Durchmesser.

Aus dieser Untersuchung geht hervor:

1) dass das Wesen der Tinea favosa in der Bildung einer Mycodermis besteht;
2) dass die Mycodermis ihre eigene Kapsel besitzt, die zwischen den Zellen der Epidermis gelagert ist;
3) dass die Haarbulbi und Haarwurzeln nur secundär ergriffen werden;
4) [1]) dass unter allen Kennzeichen der Tinea favosa (die bekanntlich oft die Practiker in Zweifel lassen) diese eigenthümliche Mycodermis den ersten Platz verdient;
5) dass die erste Indication zur Heilung ist, die Mycodermis zu zerstören und ihre neue Bildung zu verhüten.

Ueber den Werth dieser Mycodermis als Ansteckungsstoff habe ich viele Versuche gemacht: ich impfte sie Menschen, Säugethieren, Vögeln, Amphibien, Würmern und Pflanzen ein; ich werde hierüber Ihnen die Resultate mitzutheilen die Ehre haben.

Ich legte meine Beobachtungen der Academie vor, als ich erst später in ihrem Archive von 1839 las, dass Hr. Prof. Schönlein bei einigen Exemplaren von Porrigo lupinosa Pflanzenbildung bemerkte. Ich bemerke dieses um so lieber, da es sonst Anlass zu Missverständnissen geben könnte.

Paris, den 23. Juli 1841.

---

1) Da ich bis jetzt noch nie eine Tinea favosa untersuchte, ohne die Mycodermis zu finden, und ich habe bis jetzt an mehr als 100 Individuen Untersuchungen angestellt.

Ueber
das centrale Nervensystem und die Nebenherzen der Chimaera monstrosa.

Von
G. Valentin.

(Hierzu Taf. II. Fig. 1—6.)

Das centrale Nervensystem der Chimäre, welches sich in Weingeistexemplaren sehr gut erhält, bietet eben so viele Eigenthümlichkeiten, als die äussere Gestalt dieses Thieres dar. Das Hirn zeigt im Ganzen genommen Krümmungs- und Biegungsverhältnisse, welche der Conformation der Schädelbasis entsprechen. Sobald nämlich das Rückenmark in das verlängerte Mark übergeht, beginnt eine ziemliche Wölbung nach unten. Das Hirn beschreibt hier eine nach unten gerichtete Convexität, welche an dem verlängerten Marke anfängt, unter der Gegend der Lappen des vierten Ventrikels ihr Maximum erreicht und dann, nach oben emporsteigend, in der Region unter dem Stiele des hammerförmigen Lobus ventriculi tertii aufhört. Diese Biegung giebt sich besonders an der Basis cerebri kund. Vor ihr senkt sich dann die ganze Hirnmasse mehr oder minder tief nach unten, so dass hierdurch die Hemisphärenlappen, so wie die Riechtuberkeln eine mehr schiefe, nach vorn und unten gerichtete Stellung erhalten.

An dem Gehirne erscheinen hinter den beiden Riechnerven (N. N. olfactorii) (Fig. 1. 2. 3. *a.*) zwei schwache Riechtuberkeln (Tubercula olfactoria) (Fig. 1. 2. *b.*), welche nach

hinten und oben an die Hemisphärenlappen, nach hinten an die unteren Lappen stossen, und hinter und unter sich die kurzen Ursprungstheile der Sehnerven haben. Auf sie folgen die nicht unbedeutenden Hemisphärenlappen (Lobi hemisphaerici) (Fig. 1. 2. 3. *c.*), welche sich nur in der Seitenansicht (Fig. 1.) fast vollständig darstellen, bei der Ansicht von oben (Fig. 2.) dagegen durch den Hammerkörper des Zwischenhirnlappens theilweise verdeckt werden. Sie bilden etwas längliche kugelige Gebilde, welche voneinander durch eine nicht ganz durchdringende Mittelfurche (Fig. 1. *d.*) getrennt werden, nach vorn steiler abfallen, über sich, wie schon erwähnt, den vorderen Theil des Körpers, hinter sich den Mitteltheil und den Stiel des hammerförmigen Zwischenhirnlappens, unter sich vorn die unteren Lappen, und hinten die Hirnschenkelwülste haben. Der dann folgende Zwischenlappen (Lobus ventriculi tertii) (Fig. 1. 2. 3. *e. f. g.*) hat die Gestalt eines Hammers, welcher jederseits aus dem Stiele (Fig. 1. 3. *g.*), dem Mitteltheile (Fig. 1. 2. *f.*) und dem Körper (Fig. 1. 2. 3. *e.*) besteht. Der Stiel, welcher, wie wir sehen werden, theilweise nicht mehr zu dem Zwischengehirn gehört, beginnt hinter und über dem Hirnschenkelwulste, über seiner später anzuführenden Basis, bildet ein eigenes länglichrundes, an jeder Seitenfläche wulstartig hervortretendes Gebilde, welches nach oben durch eine Furche von dem Mitteltheile getrennt wird. Dieses sondert sich von dem Hammerkörper vorn durch eine nach hinten concave Furche, geht aber hinten mehr unmittelbar in ihn über. Der Hammerkörper selbst bildet einen sehr grossen, ungefähr ovalen unpaaren Theil, welcher in der Mittellinie eine tiefe, vorn und hinten sich verlaufende und schon vor dem vorderen sowohl als dem hinteren Ende aufhörende mittlere Longitudinalfurche (Fig. 1. 2. *h.*) besitzt. Vermöge seiner sehr bedeutenden Grösse überragt er nach vorn einen sehr grossen Theil der Hemisphärenlappen, und hinten die mittleren und inneren Parthieen des kleinen Gehirnes. Dieses letztere (Cerebellum) (Fig. 1. 2. *i.*) zeichnet sich durch seine

zierlichen Windungen, welche jederseits seitlich und unter dem Hammerkörper des Zwischenhirnlappens frei liegen, aus, und scheint auf den ersten Blick in eine vordere und eine hintere Abtheilung (Fig. 2. *i.* und *i'*) zu zerfallen. Die vordere, scheinbar zu dem kleinen Gehirn gehörende Abtheilung nebst der mittleren Abtheilung desselben, bildet eine fast dreieckige Windung, welche unter Verhältnissen, die bei Gelegenheit des Hirndurchschnittes erläutert werden sollen, in der Mittellinie beginnt, schief nach vorn und aussen tritt, dann nach hinten umbiegt, ziemlich gerade nach hinten verläuft, von Neuem nach innen und vorn sich umwendet, und nun in einem nach vorn und aussen schwach convexen Bogen fortgeht, um noch vor der Mittellinie zugespitzt zu endigen. Die hintere Abtheilung des kleinen Gehirnes fängt dicht hinter diesem hinteren und inneren Ende des mittleren entfernt von der Mittel linie an, geht etwas schief von vorn und innen nach hinten und aussen, biegt hierauf nach innen um, läuft mit einer nach hinten gerichteten Convexität nach vorn und innen, verdickt sich hierbei, vorzüglich nach innen zu, etwas, und biegt dann von Neuem nach hinten um, um mit einem nach innen concaven Bogen nach hinten frei zu schliessen. Dieser hintere Endtheil (Fig. 2. *k.*) bildet gleichsam jederseits ein Horn, welches auf dem entsprechenden Lappen des vierten Ventrikels ruht, und etwas spitzer und noch mehr mit seinem Ende nach aussen gerichtet ist, als es in der Abbildung dargestellt worden. Untersucht man die Verhältnisse genauer, so sieht man, dass dieses Horn von der hinteren Abtheilung des kleinen Gehirns geschieden ist, und gewissermassen als eine dritte Parthie desselben angesehen werden kann. Die Lappen des vierten Ventrikels (Lobi ventriculi quarti) (Fig. 1. 2. *l.*) bedecken einen grossen Theil des letzteren, und lassen daher nur die hinterste Parthie desselben (Fig. 1. 2. *m.*) frei, sind mandelförmig, stossen aneinander, haben aber eine longitudinale Mittelfurche (Fig. 1. 2. *n.*) zwischen sich, und werden jederseits durch eine äussere, hinten auslaufende, vorn in die zwischen

vorderer und hinterer Kleinhirnabtheilung befindliche Furche übergehende äussere Einfurchung (Fig. 1. 2. *o.*) von den übrigen Theilen des verlängerten Markes äusserlich gesondert. Das hintere Ende der Rautengrube (Fig. 1. 2. *m.*) läuft nach hinten spitz zu, indem die strickförmigen Körper (Fig. 1. 2. *p.*) in der Richtung nach vorn auseinander weichen. Ueber der hintersten Spitze der Schreibfeder bleibt jedoch zwischen diesen noch ein Markblättchen (Velum medullare s. lamina medullaris) (Fig. 2. *q.*) ausgespannt. Alle genannten Theile sind schon bei der Ansicht des Hirnes von oben mehr oder minder kenntlich. Ausserdem bieten aber noch die Seitenansicht und die Betrachtung der Unterfläche eine Reihe anderer Gebilde dar. Hinter den Riechnerven erscheint das Chiasma mit den Hirnstücken der Sehnerven (Fig. 3. *r.*), und mit einer eigenen häutigen Hirnanhangparthie, deren specielle Form ich jedoch nicht bestimmen kann (Fig. 1. 2. 3. *s.*). Ueber diesen Theilen zeigen sich die verhältnissmässig nicht sehr grossen unteren Lappen (Lobi inferiores) (Fig. 1. 2. 3. *t.*), hinter welchen dann jederseits ein eigener schwach wulstiger Theil, den wir mit dem Namen des Hirnschenkelwulstes (Tuber cruris cerebri) (Fig. 1. *u.*) vorläufig bezeichnen wollen, und der, in schiefer Richtung von hinten nach vorn emporsteigend, unter dem entsprechenden Hemisphärenlappen und vor der Basis des Hammerstieles liegt, zum Vorschein kommt. Diese (Fig. 1. *v.*) bildet ein mehr vertieftes, streifiges, ebenfalls schief von hinten nach vorn emporsteigendes Gebilde, welches vorn durch eine Furche von dem Hirnschenkelwulste, hinten durch eine solche von der Basis der vorderen Abtheilung des kleinen Gehirnes abgegränzt wird, und nach oben ebenfalls durch eine Furchenbildung an den scharf geschiedenen Hammerstiel stösst. Die hinter diesen Theilen seitlich befindlichen Parthieen bieten etwas complicirtere Verhältnisse dar. Indem nämlich an dem vordersten Theile des Rückenmarkes und längs des hinteren Theiles des verlängerten Markes die strickförmigen Körper durch eine Furchenbildung von den übrigen Parthieen der

Medulla spinalis und oblongata äusserlich gesondert sind (Fig. 1.), biegen sie sich vorn nach aussen und gehen in zwei längliche seitliche Anschwellungen des verlängerten Markes über, die wir der Analogie nach, jedoch ohne diese Benennung im Speciellsten vertreten zu können, mit dem Namen der Lappen der herumschweifenden Nerven (Lobi N. N. vagorum) (Fig. 1. 2. *v.*) bezeichnen wollen. Sie bilden seitliche und obere Aufwulstungen am verlängerten Marke und setzen sich nach vorn und oben in die Basis der vorderen Abtheilung des kleinen Gehirnes fort. An dieser Fortsetzung sondert sich durch eine Furche eine obere grössere und untere mehr streifenförmige Abtheilung, welche nach vorn zugespitzter ist und sich zwischen der eigentlichen Basis des kleinen Gehirns und der Basis der scheinbaren vorderen Abtheilung desselben gleichsam einkeilt. Ihr hinteres Ende findet sich wahrscheinlich jederseits an der Ursprungsstelle des dreigetheilten Nerven. Nach oben und innen nähern sich die Lappen der herumschweifenden Nerven den schon oben erwähnten Lappen des vierten Ventrikels. Die Basis des Hammerstieles selbst erscheint hier bei der Seitenansicht als ein schmales, schief nach unten und hinten gerichtetes und zuletzt sich verlaufendes, zwischen dem Hirnschenkelwulste und der Basis der scheinbaren vorderen Abtheilung des kleinen Gehirnes befindliches Gebilde, welches selbst durch eine nach unten sich verlaufende Furche in eine vordere grössere und eine hintere kleinere, sehr schmale Parthie geschieden wird. Im Gegensatze zu den zahlreichen Gebilden, welche bei der oberen und der Seitenansicht des Gehirnes zum Vorschein kommen, zeigt sich endlich die auf die oben schon erwähnte Art gebogene Unterfläche ziemlich einfach. Die vordere Mittelfurche (Fig. 3. *x.*) des Rückenmarkes und des verlängerten Markes setzt sich nach vorn bis zur Gegend des Hammerstieles fort. Dort begränzt sie sich durch eine Art schwacher dreieckiger Lippenbildung (Trigonum s, vulva), während an dem übrigen vorderen Theile zwar eine angedeutete Sonderung in zwei Seitentheile, aber keine tiefere

Furchenbildung vorhanden ist. Die ganz nach vorn erscheinenden Sehnerven mit ihrem Chiasma und ihrem häutigen Hirnanhanggewebe, so wie die vor ihnen liegenden Geruchsnerven und Riechtuberkeln wurden schon früher erwähnt. Wie sich die Zirbel und der gefässreiche Sack, welche wahrscheinlich vollständig vorhanden sind, verhalten, kann ich nach meinen bisherigen Erfahrungen nicht angeben.

Ein durch das Gehirn geführter mittlerer senkrechter Längendurchschnitt (Fig. 4.) belehrt über die im Innern vorhandenen Ventricularräume nebst den an deren Oberfläche hervortretenden Gebilden. In jedem Hemisphärenlappen erscheint ein grosser, jederseits ungefähr halbmondförmiger Ventrikel (Fig. 4. *d.*), welcher vorn, oben, seitlich und zum Theil nach hinten durch die Wandung des Hemisphärenlappens geschlossen wird, die von beiden Seiten dagegen wahrscheinlich untereinander communiciren. Darunter befindet sich eine starke Nervenmasse, welche sich höckerartig aufwulstet und so eine Art von gestreiftem Körper (Corpus striatum) (Fig. 4. *e.*) darstellt. Auf ihm erschien ein häutiges Wesen, wahrscheinlich ein Analogon eines seitlichen Plexus choroideus. Es liess unter dem Mikroskope noch pflasterartig aggregirte Zellen erkennen, und setzte sich über einen grossen Theil der übrigen Wandung des Ventricularraumes fort. Jeder gestreifte Körper scheidet sich nach aussen, vorn durch eine Furche von der übrigen Wandung des Ventrikels mehr ab, geht aber sonst mehr allmählig in dieselbe über. Nur nach aussen schien mir, wenigstens an der linken Seite auch eine schwache Furchenbildung zu existiren. Nach unten gegen die Basis hin begränzt ihn eine stärkere Furchenbildung. Durch die so beiderseits vorhandenen Furchen entsteht dann an der Grundfläche des Ventrikels ein ungefähr halbmondförmiger, nach oben concaver Theil, welcher in seiner Mitte eine bedeutende Längenspalte besitzt. Sie ist ebenfalls halbmondförmig gebogen, richtet ihre Concavität auch nach oben, steht mit ihrem hinteren Ende etwas höher als mit ihrem vorderen,

reicht weder vorn noch hinten bis zum Ende des halbmondförmigen Theiles der Basis des Ventrikels, und führt, wie man sich durch glückliches Einbringen eines gespaltenen Pferdehaares überzeugen kann, in den an den Sehnerven liegenden Theil, der so als Hirnanhang nebst Trichter angesehen werden kann, während die Spalte selbst den Aditus ad infundibulum darstellt.

Zwischen dem Hemisphärenlappen und dem kleinen Gehirn nebst dem Lappen des vierten Ventrikels jederseits erscheint die Nervensubstanz in sehr eigenthümlicher Gestalt. Sie beginnt hinten und oben, und steigt ziemlich senkrecht hinab (hintere Abtheilung der mittleren Nervenmasse) (Fig. 4. *i.*), biegt dann um und zwar so, dass die Umbeugung in einem Winkel erfolgt, unten dagegen eine horizontale Decke (*n.*) entsteht, steigt dann hinauf und biegt oben nach hinten um (vordere Abtheilung der mittleren Hirnmasse) (*k*), geht dann mehr horizontal nach vorn (horizontaler Theil des Hammerkopfes (*l.*), biegt vorn von Neüem nach unten und nach hinten um und läuft dann zurück (rücklaufender Theil des Hammerkopfes) (*m.*), um sich mit seinem unteren Endtheile zwischen Hemisphärenlappen und der vorderen Abtheilung der mittleren Hirnmasse gleichsam einzukeilen. Unter dem horizontalen Theile des Hammerkopfes befindet sich ein eigener Höhlungsraum, welcher in der Mitte eine ungefähr dreieckige Gestalt hat, seine Basis nach oben, seine Spitze nach unten richtet (*n.*), und sich mit jeder seiner drei Spitzen linienförmig fortsetzt. Die Fortsetzung seiner vorderen Spitze geht gebogen nach vorn (*o.*). Die dadurch bedingte Höhlung endigt vorn nahe hinter der Umbeugung des horizontalen in den rücklaufenden Hammertheil blind, und zwar eng spaltenförmig. Dasselbe ist hinten mit der nach hinten gehenden spaltenförmigen Fortsetzung (*p.*) der Fall. Die nach unten tretende Spalte (*q.*) steigt zuerst fast senkrecht hinab, biegt sich dann etwas nach hinten, und mündet in den hintersten Uebergangstheil von Ventriculus lobi hemisphaerici und Aquae-

ductus Sylvii. Es hat auf den ersten Blick den Anschein, als keile sich der rücklaufende Theil des Hammerkörpers mit freier Spitze ein, so dass hier die untere Ventricularspalte nach aussen offen wäre. Allein bei genauerer Prüfung zeigt sich, dass dieses nicht der Fall ist. Ein sehr dünnes, wahrscheinlich markiges Blatt senkt sich als Fortsetzung des spitzen Endes des rücklaufenden Theiles des Hammerkörpers zwischen Hemisphärenlappen und der vorderen Abtheilung der mittleren Nervenmasse hinab, und schliesst so die spaltenförmige Communication nach aussen ab. Wir haben nun so innerhalb des Hammers einen grossen Ventricularraum, dessen wahre Gestalt jedoch erst erkannt wird, wenn man die Wandungen desselben vorsichtig voneinander entfernt. Er bildet jederseits eine längliche dreieckige Kammer. Beide Seitenkammern stehen dann mit den von ihnen ausgehenden Spaltenbildungen durch das zuletzt erwähnte Dreieck untereinander in Verbindung. In jeder befindet sich ein ähnliches häutiges Wesen, wie in der Höhle der Hemisphärenlappen. Auf dem Längendurchschnitte scheint es, als ginge dieser Zwischenhirnventrikel nur durch die untere Spalte des dreieckigen Raumes in den vordersten Theil des Raumes der Sylvischen Wasserleitung über. Biegt man jedoch die vordere Abtheilung der mittleren Hirnmasse zurück, so sieht man, dass jeder der beiden seitlichen Ventricularräume des Zwischenhirnhammers sich nach aussen von der vorderen Abtheilung der mittleren Hirnmasse in ziemlicher Breite hinabzieht, und hier theils in die schon auf dem Längendurchschnitte sichtbare Sylvische Wasserleitung (Fig. 4. *r.*), theils in einen hinter der Decke derselben (*n.*) und zwischen der hinteren Abtheilung der mittleren Hirnnervenmasse und dem kleinen Gehirn befindlichen Höhlenraum jederseits übergeht. Dieser mündet dann einerseits durch die zwischen vorderer und hinterer Abtheilung des kleinen Gehirnes befindliche Spalte nach aussen, und geht andererseits in die vierte Hirnhöhle über. Diese steht durch ihren vordersten Theil (Fig. 4. *s.*) mit der zuletzt genannten

Höhlung, die wir der Analogie nach die Mittelhirn- oder die Sehlappenhöhlung nennen wollen, in unmittelbarer Verbindung, dehnt sich dann mit ihrem grössten Theile nach hinten unter den Lappen des vierten Ventrikels aus (*t.*), und wird endlich ganz nach hinten frei, um in die Schreibfeder, welche zuletzt durch das schon erwähnte Markblättchen (Fig. 2. *q.*) zum Theil oben verdeckt wird, auszulaufen. In der Sehlappenhöhlung tritt seitlich ein hufförmiger, nach unten convexer Wulst, der sich nach hinten in die scheinbare vordere Abtheilung des Cerebellum hinzieht, hervor. Der Anfang der scheinbaren mittleren oder hinteren Abtheilung dieses letzteren bildet auch eine wulstartige Hervorragung, welche über dem Endtheile des vorigen Wulstes in der oben erwähnten Trennungsspalte zwischen scheinbarer vorderer und hinterer Abtheilung des kleinen Gehirnes existirt. Unter und vor dem vorderen Theile des Lappens des vierten Ventrikels endlich befindet sich noch eine kleine knopfartige, mit diesem Lappen zusammenhängende Hervorragung. An den Seitentheilen der vierten Hirnhöhle endlich tritt eine Strangparthie, welche von den strickförmigen Körpern ausgeht und nach innen vorn und etwas nach unten verläuft, hervor. Von diesem Strange sondert sich hinten durch eine nach aussen halbmondförmige, nach innen mehr gerade Vertiefung eine mittlere Längserhabenheit, welche, indem sie sich nach vorn fortsetzt, an das vordere Ende der seitlichen Strangparthie stösst, dann immer weiter nach vorn läuft, und endlich vorn die schon erwähnte leistenartige Erhabenheit darstellt, in welcher der Eingang in den Trichter sich befindet. In ihrer Mitte befindet sich eine vorzüglich von der Sylvischen Wasserleitung an nach vorn tiefere Längenfurche. Von dieser mittleren Längenerhabenheit gehen dann im Bereiche des vierten Ventrikels der Sehlappenhöhlung und der Sylvischen Wasserleitung deutliche Markstrahlungen oder Stabkränze zu den seitlichen und zum Theil oberen Gehirntheilen. Auch an der inneren Wandung jedes Hemisphärenlappens erscheint über dem gestreiften

Körper, vorzüglich an einzelnen Stellen, eine deutliche Markstrahlung.

Das Rückenmark verdünnt sich allmählig nach hinten und wird hierbei nach und nach mehr bandförmig (Fig. 5.). Nicht nur hierdurch, sondern auch durch seine sehr auffallende riemenartige Elasticität stellt es sich dem Rückenmarke der Pricke parallel. Ein 1 Zoll langes Stück aus dem Mitteltheile des Rückenmarkes der Chimäre liess sich bis auf 1 Zoll 9 Linien ausdehnen, ehe es riss, und sprang hierauf von selbst bis zu einer Länge von 1 Zoll 2 Linien zurück. Sehr starke Extremitätenanschwellungen oder knotige Anschwellungen, wie bei den Triglen, sind an ihm nicht wahrnehmbar.

Die Länge des gesammten Centralnervensystemes eines 2 Fuss 5 Zoll langen Exemplares betrug etwas über 19 Zoll Pariser Duodecimalmaass. Die einzelnen Messungen ergaben:

Gerader Längendurchmesser von dem Anfange der Hemisphärenlappen bis zu dem hinteren Ende der Schreibfeder	9'''.
Länge eines Hemisphärenlappens an seiner Basis .	3'''.
Ungefähre grösste Höhe desselben	2''',5.
Grösster Längendurchmesser jedes unteren Lappens	1''',9.
Mittlere Breite des Hammerstieles	1''',1.
Länge desselben	1''',9.
Längendurchmesser des Hammerkörpers	5''',5.
Grösste Breite desselben	2''',6.
Mittlere Breite der Basis des kleinen Gehirnes . .	1'''.
Grösster Längendurchmesser des freien Theiles jedes Lappens des vierten Ventrikels	3'''.
Grösste Breite desselben	1''',4.
Grösste Totalbreite des kleinen Gehirnes	4''',1.
Ungefähre Länge jedes Lappens des herumschweifenden Nerven	3''',5.
Breite des verlängerten Markes in der Gegend der hinteren Enden der Lappen des vierten Ventrikels	2'''.

Breite des Rückenmarkes, ein Zoll von dem hinteren
Ende der Rautengrube . . . . 1''',2.

Wenn auch das Gehirn seit Jahren in Weingeist aufbewahrt gewesen, so lässt sich doch noch an vielen Stellen, besonders bei der Prüfung unter dem Mikroskope, die weisse von der grauen Substanz unterscheiden. Wo sie sich in grösseren Zügen mit freiem Auge wahrnehmen liess, wurde sie in Fig. 4. angedeutet. Die Plexus der centralen Primitivfasern sind an vielen Stellen der weissen Substanz noch sehr wohl zu unterscheiden. Die centralen Nervenkörper oder Belegungskugeln stellen sich in der peripherischen grauen Substanz nur bei einzelnen mehr zufälligen Gelegenheiten isolirt dar, ungefähr wie dasselbe auch bei der frischen grauen Substanz des Menschen und der Säugethiere der Fall ist. Sonst erscheint eine feinkörnige Masse, in welcher die einzelnen Kerne oft ziemlich dicht beieinander liegen. Hat man die Nervenkörper isolirt, so sind sie meist mit rundlichen bis länglichrunden, oft nicht ganz bestimmten Contouren versehen, zeigen einen verhältnissmässig grossen hellen Nucleus mit gelblichem, ebenfalls nicht kleinem Nucleolus. So habe ich sie am besten in der grauen Masse des Hemisphärenlappens gesehen. Oft scheint die Grundsubstanz jedes centralen Nervenkörpers aus dicht beieinander liegenden rundlichen Körpern, welche kleine Körnchen auf sich haben, zu bestehen. Dieses Verhältniss ist an den meisten Stellen des Gehirnes deutlich. In dem horizontalen Theile des Hammerkopfes sind diese rundlichen Körper so scharf, dass sie auf der Stelle in die Augen fallen. So eigenthümliche Scheidenfortsatzbildungen, wie sie z. B. an Weingeistgehirnen des Proteus anguinus wahrgenommen werden, finden sich hier nicht. In dem Rückenmarke zeigen sich als Grund der bedeutenden Elasticität helle, mit ziemlich dunkelen Rändern versehene, platte, bald gestreifte, bald mehr gekörnte Fasern, also ähnlich den Fasern, welche schon Joh. Müller aus dem Rückenmarke von Petromyzon beschrieben hat. In einer derselben glaubte ich längliche zellenkern-

artige Gebilde wahrzunehmen. Am schönsten und längsten erscheinen diese eigenthümlichen Fasern, wenn man Schnitte von dem Innern des longitudinal halbirten Rückenmarkes abzieht. Hier stellt es sich bisweilen dar, als wenn sie jederseits von einem eigenen feinen zackigen Rande gleichsam eingefasst wären. Auch auf dem Boden der Ventricularräume des Gehirnes bis nach vorn zu der Höhlung der Hemisphärenlappen sind sie noch wahrnehmbar, und haben hier oft, besonders in der Umgebung der Sylvischen Wasserleitung, Zellenfasern auf und neben sich.

Die Deutung der einzelnen Abtheilungen des Chimären-Gehirnes wird nur dann möglich, wenn man die Verhältnisse der Ventricularräume und der in ihnen erscheinenden Gebilde zugleich in Erwägung zieht. Wir belegten bis jetzt die einzelnen Theile mit Namen, wie sie sich bei Betrachtung des äusseren Gehirnes ergaben, und dem in der Kenntniss des Fischgehirnes bewanderten Leser wird es aufgefallen sein, dass von keinem Sehlappen, dagegen von einer scheinbaren vorderen Abtheilung des kleinen Gehirnes gesprochen wurde. Den Grund dieses Verfahrens erläutern die Verhältnisse der inneren Theile. In Betreff der Riechtuberkeln und der Hemisphärenlappen ist Alles von selbst klar. Dass der hammerförmige Theil einem Lobus ventriculi tertii, wie er bei den Cyclostomen vorhanden ist, entspreche, ergiebt sich auch schon bei der äusseren Betrachtung. Dass er mit einem eigenen grossen Ventrikel versehen ist, macht nicht nur keine Schwierigkeit, sondern ist ein gewichtiger Zeuge für die Selbstständigkeit seiner Ausbildung bei der Chimäre. Wäre dieser Ventricularraum nur in jeder Seite des Hammerkörpers paarig, communicirten die seitlichen Höhlen des Lobus ventriculi tertii in der Mitte untereinander, und setzten sich nur durch ihre untere Spalte mit der Höhlung der Hemisphärenlappen und dem streifigen Höhlenraume, welchen wir als Aquaeductus Sylvii bezeichnet haben, in Verbindung, ganz so wie es sich auf einem einfachen Longitudinalschnitte darstellt, so müsste man anneh-

men, dass gar keine grössere Höhlung der Sehlappen oder des Mittelhirnes vorhanden sei, sondern dass diese sich eben, wie bei den höheren Wirbelthieren und dem Menschen, auf die blosse Wasserleitung reducirt darstelle. Dieses ist aber nicht der Fall. Denn nach aussen von der hinteren (Fig. 4. *i.*) und der vorderen Abtheilung (*k.*) der mittleren Hirnmasse existirt jederseits ein grosser Ventricularraum, welcher vorn in die Höhlung des Lobus ventriculi tertii, nach innen in den Aquaeductus Sylvii übergeht, oben dagegen sich durch die zwischen der scheinbaren vorderen und mittleren Abtheilung des kleinen Gehirnes befindliche Spalte nach aussen frei öffnet. Ich glaube, dass man in diesem Raume das Analogon der Höhlung der Sehlappen suchen müsse, wiewohl allerdings die oben erwähnte Oeffnung nach aussen eine bedeutende Schwierigkeit in den Weg stellt. Nehmen wir aber diese Anschauungsweise an, so gehört dann die scheinbare vordere Abtheilung des kleinen Gehirnes noch nicht zu diesem. Hierfür spricht auch, dass sie nur eine äussere Fortsetzung der hinteren Abtheilung der mittleren Nervenmasse wahrhaft bildet. So paradox diese Betrachtungsweise auch scheinen mag, so wird sie durch ein detaillirteres Studium dieser schwierigen Gegend doch immer mehr unterstützt und specieller erläutert. Entfernt man nämlich das häutige gefäss- und nervenreiche Gewebe, welches sich zwischen dem Hammerstiele und der scheinbaren vorderen Abtheilung des kleinen Gehirnes befindet, so sieht man, dass nach aussen ein knolliger, in seinem freien Theile den Hammerstiel bildender Körper durch eine nach der Mitte liegende Furche von der vorderen und der hinteren Abtheilung der mittleren Nervenmasse, welche unmittelbar in die scheinbar vordere Abtheilung des kleinen Gehirnes übergeht, geschieden wird. Hieraus ergiebt sich aber, dass der erwähnte knollige Theil jederseits als ein Lobus opticus anzusehen ist, dass aber die scheinbare vordere Abtheilung des kleinen Gehirnes eine unmittelbare Fortsetzung des hinteren und unteren Theiles des Lobus ventriculi tertii darstellt. Will man sich

daher der Sprache der Embryologie bedienen, so muss man sagen, dass das Zwischenhirn der Chimäre eine ungemeine Entwickelung erreicht, dass nach aussen und hinter ihm das kleinere Mittelhirn liegt, und dass eine hintere und bald sich nach aussen wendende Fortsetzung des Zwischenhirnes sich hinter dem Mittelhirn nach aussen herumbiegt, und als scheinbar vordere Abtheilung des kleinen Gehirnes erscheint; dass dann der Höhlung des Mittelhirnes eigenthümliche Wülste zukommen, wurde oben schon ausführlicher erwähnt. In Betreff des Zwischenhirnes ist noch zu bemerken, dass trotz seiner isolirten sehr starken Ausbildung die Sehnervenursprünge und der Aditus ad infundibulum so weit nach vorn gerückt sind, dass sie in das Bereich der mittleren unteren, zwischen den beiden Hemisphärenlappen befindlichen Höhlung ganz auf die Art gelangen, wie dieses bei den Säugethieren der Fall ist, wo der dritte Ventrikel zwischen den beiden Hemisphären liegt. Wie es daher für die Deutung des Gehirnes der Knochenfische eine grosse Schwierigkeit bildet, dass die Sehlappen ihren eigenen Ventrikel, und ausserdem Vierhügel und Aquaeductus Sylvii haben, so kehrt hier eine ähnliche Schwierigkeit in dem Bereiche des Vorderhirnes und des Zwischenhirnes wieder. Denn im Grunde genommen haben wir in dem Chimärengehirn den dritten Ventrikel zwei Mal, erstens nämlich als Höhlung des Lobus ventriculi tertii, und zweitens als mittlere untere Furche zwischen den beiden Ventrikeln der Hemisphärenlappen, da hier der Aditus ad infundibulum abgeht. Hieraus ergiebt sich, dass man mit der sonst so ansprechenden Benennung Lobus ventriculi tertii im Speciellen auch wieder nicht auskommt.

Die Verhältnisse des vierten Ventrikels, die Lappen desselben, die sogenannten Lappen der herumschweifenden Nerven, so wie die unteren Lappen bieten keine weiteren Schwierigkeiten dar. Denn die letzteren sind in ganz ähnlichen Verhältnissen bei den Cyclostomen, vorzüglich mit undurchbohrtem Gaumen, vorhanden.

So eigenthümlich auch das Chimärengehirn auf den ersten Blick erscheint, so zeigt sich doch, dass es zwischen der Hirnformation der Cyclostomen einerseits und der Plagiostomen anderseits steht. Ja im Ganzen genommen erinnert die vordere Hälfte durch ihre Tubercula olfactoria, Lobi hemisphaerici, Lobi inferiores, den Lobus ventriculi tertii mehr an die Cyclostomen, die hintere Hälfte durch das kleine Gehirn, die Lobi ventriculi quarti und die Lobi vagi mehr an die Plagiostomen, obwohl im Totale die Hirnbildung sich mehr den letzteren als den ersteren zu nähern scheint. Mit dem Hirne der Knochenfische aber sind die allergeringsten Verwandtschaften vorhanden. Die ungemeine Ausbildung des Lobus ventriculi tertii ist fast eben so auffallend, als die von Valenciennes beobachtete ungeheure Entwickelung des kleinen Gehirnes bei Thynnus vulgaris. Die starke Entwickelung der Lobi ventriculi quarti steht der dieser Organe bei dem Zitterrochen nicht nach. Nach den oben angegebenen Messungen beträgt die Länge derselben bei der Chimäre ungefähr $\frac{1}{3}$ der Totallänge des Gehirnes. In einem 11 Zoll langen Exemplare von Torpedo Galvanii betrug die Totallänge des Gehirnes etwas über 11''', die jedes Lobus ventriculi quarti [1]) ungefähr 3,2'''. Die

---

1) Bei dieser Veranlassung wollte ich diejenigen Forscher, welche sich für die centralen Nervenkörper oder Belegungskugeln interessiren, auf die Lobi ventriculi quarti oder elektrischen Lappen der Zitterrochen aufmerksam machen, da hier Alles so colossal und gross ist, dass auch mehrere noch bestrittene Punkte in Betreff des feineren Baues der Nervenkörper und ihrer Scheiden ohne viele Mühe in ihrer Richtigkeit wahrgenommen werden können. Die Nervenkörper selbst sind meist mehr geradlinigt begrenzt, oft auch rundlich bis eiförmig, bis in das retortenförmige übergehend. Jeder von ihnen hat seinen hellen Nucleus mit einfachem oder vielfachem Nucleolus. Die um jeden Nervenkörper befindliche Scheidenbildung ist sehr stark. Sie erzeugt auf der Oberfläche des Nervenkörpers concentrische Streifungen, und ruft deutlich die schwanzartigen Fortsätze hervor. Das zusammenliegende, streng von den Nervenkörpern gesonderte Netzwerk der Scheiden derselben mit den aufliegenden Zellenkernen erscheint im

Länge des Gehirnes eines etwas weniger als 3 Zoll langen Embryo von Torpedo narke maass 5''',5; die jedes Lappens des vierten Ventrikels 1''',2. Wenn so dem Längendurchmesser nach der Zitterrochen sogar in Nachtheil kommt, so geräth er doch anderseits in einen geringen absoluten Vortheil, da seine elektrischen Lappen (Lobi ventriculi quarti) breiter und wulstiger sind. Uebrigens liessen sich auch zwischen seinem kleineren Gehirn und Mittelhirnanhange und den Gebilden der Chimäre noch manche andere Parallele ziehen, welche bei einer anderen, die Plagiostomen betreffenden Gelegenheit ausführlicher erörtert werden soll.

Was endlich noch die schon im Jahre 1809 bei Gelegenheit der für Cuvier's leçons d'anatomie comparée unternommenen Präparationen von Duvernoy gefundenen arteriellen Nebenherzen, welche jedoch der Entdecker erst in den Jahren 1833 und 1837 öffentlich beschrieben hat, betrifft, so fallen sie (Fig. 6. *g*. *g'*) bei der Präparation der zu den starken Brustflossen gehenden Achselschlagadern sogleich in die Augen. Die aus den Kiemenvenen und dem Circulus cephalicus entstehende Aorta (*d*.), die, wiewohl nur sehr unbedeutend, in ihren Ursprungsästen rechts ein wenig stärker als links zu sein scheint, bildet zuerst ein dünnwandiges, verhältnissmässig frei liegendes, dicht an seinem Anfange etwas mehr als 1''' breites Gefäss. Zwei und eine halbe Linie unter

Zusammenhange, wenn man die Stückchen mit sehr verdünntem kaustischem Kali befeuchtet. Minder vortheilhaft ergab sich die Application von Essigsäure. Wie gut sich die ganze Organisation in Weingeist erhalte, mag der Umstand belegen, dass ich sie zuerst an einem Zitterrochen wahrnahm, den Hochstetter im Jahre 1806 im Mittelmeere gesammelt hatte. In den Lappen des vierten Ventrikels von Zitterrochenembryonen von nicht ganz drei Zoll Länge, welche bekanntlich keine freien Kiemen mehr haben und ihre elektrischen Organe schon sehr ausgebildet zeigen, stellen sich die centralen Nervenkörper mit derselben Bestimmtheit, aber bedeutend kleiner, vielzackiger und mit länglichen Kernen versehen dar.

ihrem Ursprunge ertheilt sie dann die A. coeliaca (*e.*), und ungefähr noch eine Linie tiefer die beiden A. A. axillares (*f.f.*). Die Eingeweidearterie wendet sich sogleich bei ihrem Ursprunge mehr nach rechts. Ihr rechter und oberer Rand läuft unmittelbar in den rechten Rand des Anfangstheiles der Aorta aus, während ihr linker und unterer Rand sich theils aus der Vorderwand, theils aus dem linken Rande der Aorta hervorbildet. Die beiden Achselschlagadern erscheinen, wenigstens in Weingeistexemplaren, gleich den Nebenherzen derselben, untereinander etwas asymmetrisch. Die rechte A. axillaris entsteht etwas tiefer, setzt sich mit ihrem oberen und unteren Rande nach oben und unten in den rechten Seitenrand der Körperschlagader fort, entspringt aber zugleich aus der rechten Hälfte dieser letzteren, hat zuerst eine Breite von etwas mehr als $\frac{1}{3}'''$, beginnnt, nachdem sie $3\frac{1}{2}'''$ verlaufen, ihr Nebenherz darzustellen, und tritt aus diesem eben so stark ungefähr, als sie sich hineinbegeben, hervor. Die linke A. axillaris entspringt ein wenig höher, ist beinahe $\frac{1}{2}'''$ breit, und zeigt das innere Ende ihres Nebenherzens schon $2\frac{3}{4}'''$ nach aussen von ihrem Ursprunge aus der Bauchaorta. Die geringe Asymmetrie der Ursprungsstellen beider Achselschlagadern ist vorzüglich deutlich, so lange sich die Theile in ihrer natürlichen Lage befinden. In isolirtem Zustande stellt sich der Unterschied schwächer heraus. Dass aus jeder Achselschlagader ein Ast für den Seitenmuskel und ein Zweig für den Kopf entspringe, ist schon von Duvernoy (Ann. des sc. nat. T. VIII. 1837. 8. Zoologie p. 37.) angeführt worden.

Jedes der beiden Nebenherzen besitzt im Ganzen eine der Spindelform sich annähernde Gestalt, und steht schief von hinten und innen nach vorn und aussen. Das rechte (Fig. 6. *g.*) zeigte sich etwas langgezogener, besass eine Länge von $1\frac{1}{2}'''$ und eine grösste Breite von $\frac{1}{2}-\frac{2}{3}'''$, und erschien von den Seiten etwas zusammengedrückt. Das linke (*g'*) war kürzer und gedrungener, $1'''$ lang, an seiner am meisten bauchigten Stelle fast $1'''$ breit, und mehr von unten nach oben compri-

mirt. Ob diese Differenzen constant oder nur zufällig seien, vermag ich nicht zu bestimmen. Jedes der beiden Nebenherzen ist an seinem innern Anfange schmal, erweitert sich dann bauchigt, und verschmälert sich nach aussen von Neuem, doch so, dass das äussere Ende von dem inneren an Breite übertroffen wird. Jedes dieser Organe wird durch eine schwache Längsfurche an seiner gegen die Bauchfläche gekehrten, mehr ebenen Wandung in eine vordere und eine hintere Hälfte getheilt, während seine gegen den Rücken gerichtete Fläche convexer und gewölbter erscheint.

Nachdem die Achselschlagader aus ihrem Nebenherzen hervorgetreten, geht sie gegen die entsprechende Brustflosse hinüber, erreicht nach einem Verlaufe von 2—2½''' die grossen Armnervenstämme, und senkt sich zunächst zwischen dem ersten und dem zweiten Bündel derselben ein, um zu ihrer entsprechenden Extremität zu verlaufen.

Die Chimaera besitzt einen zwar schwachen, jedoch noch mit freiem Auge deutlich wahrnehmbaren Aortenbulbus (Fig. VI. b.), der sich auf die gewöhnliche Weise am Anfange des Truncus arteriosus vorfindet, und wie aus zwei übereinander gelagerten und untereinander verschmolzenen kugeligen Abtheilungen zusammengesetzt erscheint. Er hat eine Länge von 2½''', unterscheidet sich auffallend durch seine röthliche Farbe von dem übrigen Theile des Arterienstammes, und stimmt hierdurch mehr mit der Herzkammer überein. Bei seinem ersten Ursprunge ist er etwas weniger als 1''' breit, schwillt dann ein wenig an und erreicht in seinem übrigen Verlaufe eine grösste Breite von 1¼'''. Der Durchmesser des Truncus arteriosus unmittelbar nach seinem Austritte aus dem Bulbus beträgt 1¼'''. An der übrigen Aorta, an der Eingeweideschlagader, an den Arterien der Nieren, der Geschlechtstheile und der Bauchflossen konnte kein nebenherzartiges Organ beobachtet werden. Auch der übrige Verlauf der mit Quecksilber ausgesprützten Achselschlagader zeigt keine fernere Anschwellung oder heterogene Umlagerung. Ist die Arterie so gefüllt,

so sticht die Muskelsubstanz ihres Nebenherzens von der übrigen Schlagadersubstanz auffallend ab, hat die blassröthlich gelbe Farbe des Fischfleisches und lässt, von seinem äusseren pigmentirten Ueberzuge entblösst, Längsstreifen, besonders gegen das innere Ende hin, wo das Pigment auch am meisten haftet, wahrnehmen. Die oben erwähnte Längsfurche verschwindet durch die Ausdehnung. Die bauchigte Anschwellung dagegen bleibt.

Die Muskelsubstanz des Nebenherzens lässt sich von der Schlagader, welche ringförmig von ihr umgeben wird, mit Leichtigkeit losstreifen, so dass sie im Ganzen nur locker an der Arterie haftet. Unter dem Mikroskope zeigt sie eine körnerreiche Masse, durch welche einzelne Fasern hindurchschimmern. Bald ohne Vorbereitung, bald nach Anwendung einer verdünnten Lösung von kaustischem Kali, erkennt man Fasern von der Dicke der Muskelfasern des centralen Blutgefässherzens. Ich muss aber ausdrücklich bemerken, dass ich die Queerstreifen, welche höchst wahrscheinlich in ganz frischem Zustande vorhanden sind, nicht mehr deutlich zu erkennen vermochte. Sie waren aber auch in dem Arterienbulbus nicht mehr wahrnehmbar.

Innerhalb des Nebenherzens verläuft die Achselschlagader einfach, ohne dass es zur geringsten Klappenbildung oder einer anderen Eigenthümlichkeit käme, hindurch, zeigt hier unter dem Mikroskope ihre normale, faserige Beschaffenheit, und erscheint nur dem freien Auge an dieser Stelle etwas dünnwandiger, weil hier wahrscheinlich ihre äussere Haut mangelt, oder vielmehr über der Muskelsubstanz des Nebenherzens hinweggeht.

Offenbar steht diese Formation der Nebenherzen mit den schnellen Bewegungen des Thieres, welche ihm bei den italienischen Fischern den Namen der Seekatze zugezogen haben, in Beziehung. Interessant ist es, dass trotz der Grösse der Bauchflossen und der Anwesenheit der Nebenherzen keine Anschwellungen am Rückenmarke vorhanden sind. Bei den Triglen verhält sich die Sache bekanntlich umgekehrt. Es exi-

stiren die schon von Collins im siebzehnten Jahrhundert gekannten Rückenmarksanschwellungen, während ich bei Trigla hirundo und adriatica keine Spur von Axillarnebenherzen auffinden konnte. Bei Exocoetus exsiliens vermochte ich eben so wenig, als Arsaky, Rückenmarksanschwellungen und auch kein Merkmahl von Nebenherzen zu beobachten. Es dürfte daher die schon von Tiedemann angedeutete Vermuthung, dass die Rückenmarksanschwellungen mit grösserer Tastempfindlichkeit, und nicht mit grösserer Beweglichkeit der Brustflossen in Beziehung stehen, nach den bisherigen Erfahrungen begründet erscheinen.

Erklärung der Kupfertafel.

Taf. II. Fig. 1. bis 5. stellen Centraltheile des Nervensystems eines männlichen, von der Spitze der Schnauze bis zur Spitze des fadenförmigen Schwanzes 2 Fuss 5 Zoll messenden Exemplares der Chimaera monstrosa dar, und sind von Prof. Gerber in doppelter natürlicher Grösse gezeichnet.

Fig. 1. Das Gehirn und ein Theil des Rückenmarkes von der Seite gesehen.

Fig. 2. Das Gehirn von oben betrachtet.

Fig. 3. Dasselbe in seiner Unterfläche, etwas schief gelegt, dargestellt.

Bei allen drei Figuren bezeichnet: *a.* Die Geruchsnerven (N. N. olfactorii); *b.* die Riechtuberkeln (Tubercula olfactoria); *c.* die Hemisphärenlappen (Lobi hemisphaerici); *d.* die Längenfurche zwischen ihnen (Sulcus longitudinalis loborum hemisphaericorum); *e. f. g.* den Lappen des Zwischenhirnes (Lobus ventriculi tertii), und zwar *e.* den Körper, *f.* den Mitteltheil und *g.* den Stiel seines Hammers; *h.* die mittlere Längenfurche des Hammerkörpers; *i.* kleines Gebirn; *i'* hintere Abtheilung desselben; *k.* das Endhorn des kleinen Gehirnes; *l.* die Lappen des vierten Ventrikels (Lobi vertriculi quarti); *m.* der hintere Theil des vierten Ventrikels; *n.* die mittlere Längenfurche zwischen beiden Lappen des vierten Ventrikels; *o.* jede der äusseren Furchen dieser Lappen; *p.* die strickförmigen Körper; *q.* das über der Schreibfeder ausgespannte Markblatt; *r.* Hirnstücke der Sehnerven mit dem Ueberreste des Chiasma derselben; *s.* häutiger Sack um dieselben; *t.* der untere Lappen (Lobus inferior); *u.* der Hirnschenkelwulst (Tuber cruris cerebri); *v.* die Basis des Hammerstieles des Zwischenhirnlappens; *w.* die Lappen der herumschweifenden Nerven (Lobi N. N. vagorum); *x.* vordere Mittelfurche des verlängerten Markes; *y.* das Dreieck, welches dieselbe vorn begränzt; *z.* der vor diesem Dreieck liegende Theil der Basis cerebri.

Fig. 4. Senkrechter Längendurchschnitt des Gehirnes. *a.* Geruchnerve. *b.* Riechkolben. *c.* Wandung des Hemisphärenlappens *d.* Ventrikel desselben. *e.* Gestreifter Körper (Corpus striatum). *f.* Basis desselben. *g.* Sehnerve. *h.* Häutiges Gewebe um denselben nebst Hirnanhang. *i.* Hintere Abtheilung der mittleren, zwischen Hemisphärenlappen und kleinem Gehirn mit den Lappen des vierten Ventrikels befindlichen Nervenmasse. *k.* Vordere Abtheilung derselben. *l.* Horizontaler Theil des Hammerkopfes. *m.* Rücklaufender Theil desselben. *n. o. p. q.* Mittlerer Durchschnitt der Höhlung des Zwischenhirnhammers. *r.* Sylvische Wasserleitung (Aquaeductus Sylvii). *s.* Vorderster, mit der Sehlappenhöhle zusammenhängender, *t.* mittlerer, durch die Lappen des vierten Ventrikels gedeckter, *u.* hinterer, oben offener Theil der vierten Hirnhöhle. *v.* Der Lappen des vierten Ventrikels (Lobus ventriculi quarti). *w.* Der Anfang des Rückenmarkkanales. *x.* Der oberste Theil des Rückenmarkes.

Fig. 5. Hinterster bandförmiger Theil des Rückenmarkes.

Fig. 6. Vorderer Theil der oben erwähnten Chimaera in natürlicher Grösse, um die Verhältnisse des Arterienbulbus und der Axillarnebenherzen zu zeigen. A. Der Mund. B, Theile der äusseren Kiemenspalte. *C. C.* Die beiden Brustflossen. *D.* Der durchschnittene Schlund. *E.* Die nach rechts hinübergelegten Hoden. *F.* Die nach rechts gezogenen Verdauungsorgane. *G.* Der aufgeschnittene Herzbeutel. *a.* Die Herzkammer. *b.* Der Bulbus arteriosus. *c.* Truncus arteriosus. *d.* Aorta abdominalis. *e.* Arteria coeliaca. *f. f.* Die beiden A. A. axillares. *g. g.* Die beiden Nebenherzen derselben.

Der Wiederersatz verstümmelter Krystalle,

als Beitrag
zur näheren Kenntniss dieser Individuen und zu ihrer Vergleichung mit denen der organischen Natur.

Von

Dr. Hermann Jordan in Saarbrück.

(Hierzu Taf. III. Fig. 1—3.)

In der Mannigfaltigkeit der Erscheinungen das Gemeinsame, den Einen, in unendlicher Verschiedenheit gestalteten Gedanken zu suchen, ist die erhabene Aufgabe, welche die Natur der vernünftigen Forschung darbietet, und in deren Lösung die Naturforschung Naturreligion, Erkenntniss des Schöpfers im Geschöpfe, wird.

Zu den Tausenden von Erscheinungen, für welche das angedeutete Problem noch wenig in seiner Lösung gefördert wurde, gehören die nach ihren physiographischen Characteren mit so grosser Gründlichkeit untersuchten Individuen der unorganischen Natur und ihr Verhältniss zu den Organismen. Während die speculative Philosophie in ihrer Anwendung auf die Natur in beiden, den unorganischen und den organischen Individuen, Glieder oder Entwickelungsstufen Einer höheren Einheit sucht, findet die thatsächliche Erfahrung fast nur Unterschiede in ihnen auf, und E. H. Weber's Ausspruch (Hildebrandt's Anatomie. Vierte Aufl. I. S. 106.): „dass man die bildende Thätigkeit in lebenden Körpern für sehr verschieden von der bei der Krystallisation wirksamen Kraft halten müsse", darf daher als Vertreter der Ansichten derjenigen

Naturforscher angeführt werden, welche für jede Theorie den strengen empirischen Beweis fordern.

In der Erkenntniss der Organismen hat sich die Erfahrung durch reichhaltige Entdeckungen in der Entwickelungsgeschichte, zur Anschauung der Einen, durch sich selbst die Gesammtheit der mannigfaltigen Glieder erzeugenden und erhaltenden Thätigkeit erhoben, als welche **Aristoteles** die Seele definirt, indem er von dieser sagt, dass sie das erste Thätige (actus), der Grund und Ursprung eines Naturkörpers sei, welcher der Möglichkeit (potentia) nach Leben hat, als welchen er sodann den organischen Naturkörper bestimmt [1]). Im Krystalle dagegen ist die Mehrzahl der Naturforscher noch immer geneigt nichts als die Summe durch gegenseitige Anziehung verbundener Massentheilchen zu finden, — weil sie sich an das Product halten, statt dem ursprünglich Thätigen (der ἐντελέχεια) nachzuspüren. Gerade diese Art der Behandlung aber ist es, welche die Unterschiede zwischen Krystallen und organisirten Körpern zur schroffen Scheidewand aufgethürmt hat: man verglich den **fertigen** Krystall mit dem **werdenden** Organismus, anstatt beide unter dieselben Bedingungen zu stellen, beide im werdenden und beide im gewordenen Zustande zu vergleichen. Wo indessen jener Fehler vermieden wurde, ist man Verhältnissen begegnet, welche das gemeinsame Gesetz verrathen; hierher gehört die Vergleichung der Symmetrie der organischen und unorganischen Individuen. (Siehe J. **Müller's** Physiologie I. S. 21. der ersten Aufl.)

Um die Erkenntniss des Krystalls und die Vergleichung dieser Körper mit den Organismen einen Schritt weiter zu führen, wählte ich ein Phänomen, welches meines Wissens

---

1) De anima II, 1, 6. „Διὸ ψυχή ἐστιν ἐντελέχεια ἡ πρώτη σώματος φυσικοῦ ζωὴν ἔχοντος δυνάμει.“ — II, 1, 7. „Εἰ δέ τι κοινὸν ἐπὶ πάσης ψυχῆς δεῖ λέγειν, εἴη ἂν ἡ πρώτη ἐντελέχεια σώματος φυσικοῦ ὀργανιλοῦ.“ — II, 4, 4. „Ἔστι δὲ ἡ ψυχὴ τοῦ ζῶντος σώματος αἰτία καὶ ἀρχή.“

bisher nur in der organischen Natur beobachtet wurde, wenigstens nur in ihr eine wissenschaftliche Deutung erhielt, und als eine der schönsten Manifestationen der dieselbe beseeligenden lebendigen Thätigkeit gilt. Die Erscheinungen des Wiederersatzes verstümmelter Pflanzen und Thiere, die Heilung der Wunden und überhaupt die Heilkraft der Natur in allen Krankheiten beurkunden dieses ursprünglich und fortan Thätige, das Urbild oder Ideal (εἶδος ἢ μορφή bei Aristoteles, Physic. und De anima a. a. l. l.), welches den Organismus beseelt und den Stoff (ὕλη) in den Richtungen seiner Wirksamkeit zur Erhaltung und zum lebendigen Fortbestehen des Wesens (οὐσία) gestaltet. Gehören aber diese Erscheinungen der organischen Natur ausschliesslich an? oder regenerirt sich auch der Krystall, wenn er Bedingungen unterworfen wird, welche denen entsprechen, unter welchen der Wiederersatz der organischen Körper Statt hat? Und wenn diese Erscheinung auch an den Krystallen beobachtet werden sollte: lässt sich dieselbe aus der vorherrschenden mechanischen Ansicht über diese Naturkörper erklären, aus Kräften, welche der Materie als solcher inhäriren oder vielmehr welche, wie Kant gezeigt hat, die Materie selbst sind, nämlich zurückstossende und anziehende Kraft; oder sie ist, wie in den organischen Körpern, die Wirkung eines höheren gestaltenden Princips, welches im vollendeten Krystalle zwar im Gleichgewichte der aus ihm hervorgetretenen Gegensätze ruht, oder latent ist [1]), bei der Störung dieses Gleichgewichts aber und dem Vorhandensein von Stoff, in welchem es sich äussern kann, sich als ein fortan Wirksames bethätigt?

Zum Wiederersatze organischer Körper ist nicht allein deren Leben, sondern es ist auch lebensfähige Materie nebst anderen, das Ent- und Bestehen der individuellen Organismen äusserlich bedingenden, sogenannten Lebensreizen erforderlich.

---

1) Vergl. Carus, Ueber den Begriff des latenten Lebens. Müller's Archiv 1834. S. 551 ff.

Soll der Krystall auf das Vermögen des Wiederersatzes geprüft werden, so muss er gleichfalls den Bedingungen unterworfen werden, unter denen sein Entstehen und Wachsthum Statt hatte. Diesem augenfälligen Grundsatze folgte ich bei den zahlreichen Versuchen, welche ich über diesen Gegenstand mit verschiedenen Salzkrystallen angestellt habe. Ich verschaffte mir zunächst gut ausgebildete Krystalle, welche leicht und für gegenwärtigen Zweck besonders geeignet auf folgende Weise erhalten werden: In die, in einem (10 bis 12 Zoll hohen und 3 bis 4 Zoll weiten) cylinder- oder trichterförmigen Glase enthaltene, gesättigte Salzauflösung wird ein feiner Faden gehängt; bei der langsamen Verdunstung der Flüssigkeit schiessen um diesen Faden Krystalle an, aus denen man recht grosse und regelmässige dadurch erzielt, dass man, durch Wegbrechen der übrigen, ihre Zahl auf wenige einzeln stehende beschränkt, und diese in der Auflösung fortwachsen lässt (die regelmässigsten Formen erhält man, wenn sich in jedem Gefässe immer nur Ein Krystall befindet). Nach der sodann bewerkstelligten Verstümmelung wurde der zum Versuche dienende Krystall wieder eben so in der nämlichen Salzauflösung aufgehängt, wobei man nur darauf Acht haben muss, dass die Auflösung sich stetz in dem Grade der Sättigung befinde, bei welchem eine ruhige Krystallisation Statt hat. Die meisten Versuche wurden mit Alaun angestellt, welcher bekanntlich aus seiner Auflösung in reinem Wasser als Octaeder krystallisirt, dessen Ecken häufig durch Hexaederflächen und nicht selten gleichzeitig die Kanten durch Dodecaederflächen abgestumpft sind, und welcher in der Richtung der Octaëderflächen spaltbar ist. — Diese Versuche lehrten folgende Erscheinungen kennen:

1. Jeder Theil eines Krystalls — mag dieser noch die eine oder andere seiner Begränzungsflächen behalten, oder mag er dieselben sämmtlich verloren haben; mag die durch die Verstümmelung hervorgerufene Fläche, welche ich, da die in der Krystallographie gebräuchlichen Benennungen zu ihrer Bezeich-

nung nicht genügen, die Verstümmelungsfläche nennen werde, eine Gestalt haben, welche man will, mag dieselbe eine Bruchfläche oder mag sie vollständig (mittelst der Feile und eines mit heissem Wasser befeuchteten Pinsels) geebnet sein — ergänzt sich unter den geeigneten Umständen zum vollständigen Individuum.

2. Mit der Ergänzung des verstümmelten Theils findet gleichzeitig ein Fortwachsen des ganzen Krystalls Statt; das Bestreben der bildenden Thätigkeit aber ist vorzugsweise darauf gerichtet, den Verlust zu ersetzen.

3. Das Erzeugungsbestreben steht in geradem Verhältnisse zu der Grösse des Verlustes, und nimmt in dem Maasse ab, als der Verlust ersetzt ist. Da Abweichungen in der Grösse gleichartiger Flächen eines Krystalls zwar eine Unvollkommenheit, nicht aber eine Unvollständigkeit des Individuums bezeichnen, und da Spaltungsflächen sich ebenso wie Krystallflächen verhalten, so gilt eine Verkleinerung des Krystalls nach seinen Spaltungsrichtungen nicht als ein wesentlicher Eingriff in seine Individualität. Wiewohl nun zwar ein Krystall, wenn er sich frei von allen schädlichen äusseren Einflüssen bilden kann, stets sein mathematisches Ideal darzustellen, und ein unvollkommen ausgebildeter oder ein gespaltener (nach seinen Blätterdurchgängen verkleinerter) Krystall unter geeigneten Verhältnissen sich diesem Ideale wieder zu nähern strebt, so folgt doch aus dem Obigen und wird durch den Versuch bestätigt: dass der Ansatz neuer Substanz weit lebhafter auf Bruchflächen als auf Spaltungsflächen von Statten geht. — Ebenso folgt aus dem Gesagten und bestätigt sich gleichfalls im Versuche: dass Verstümmelungen, durch welche Flächen gebildet werden, welche einer Combination des verstümmelten Krystalls entsprechen, wie z. B. Abstumpfungen der Ecken des Octaeders (durch Hexaederflächen), nicht so rasch ergänzt werden wie solche, welche dem Krystalle ganz fremdartige Formen hervorrufen, und daher, als ein stärkerer Eingriff in

seine Individualität, ihn zu einer lebhafteren Reaction anregen, als jene, nur das Gesetz der Symmetrie verletzenden Verstümmelungen.

4. Die Ergänzung eines (in seiner Spaltbarkeit zuwiderlaufenden Richtungen) verstümmelten Krystalls kommt auf folgende Weise zu Stande: Auf der Verstümmelungsfläche schiessen viele kleine Krystallsegmente an, deren Flächen, Kanten und Ecken den Flächen, Kanten und Ecken des ursprünglichen Krystalls oder der an demselben möglichen Combinationen gleichartig sind. Das gleichzeitige Fortwachsen des Krystalls durch Vergrösserung seiner (Krystall-) Flächen geschieht, so wie auch das Fortwachsen auf Spaltungsflächen, bekanntlich durch Anlegen paralleler Blättchen, deren Flächen, Kanten und Ecken ebenfalls denen des Krystalls, auf welchen sie sich anlegen, oder den an denselben möglichen Combinationen gleichartig sind, und von denen sich die auf der Verstümmelungsfläche angeschossenen Segmente nur durch ihr stärkeres Hervortreten und ihre deutlichere Abgränzung unterscheiden. Auf die nämliche Weise vergrössern sich die Flächen dieser Segmente; mehrere Segmente wachsen zusammen, wobei häufig Combinationsflächen zum Vorschein kommen; zuletzt vereinigen sich alle Segmente in einen, dem ursprünglichen gleichartigen und das Individuum vollständig wiederherstellenden Abschnitt. — Nach vollendeter Ergänzung zeigt der Theil, welcher an die Stelle des durch die Verstümmelung bewirkten Verlustes getreten ist, geringere Durchsichtigkeit und deutlichere Blätterdurchgänge als der erhaltene Theil des ursprünglichen Krystalls und als die Lamellen, welche sich während seines Fortwachsens um denselben und um den ihn ergänzenden Theil angelegt haben. Der Grund dieser Erscheinung ist ohne Zweifel in der an der Stelle des Verlustes rascher und minder regelmässig als auf den normalen Flächen von Statten gehenden Ablagerung der krystallisirenden Substanz zu suchen.

5. Ebenso wie in einer Auflösung der nämlichen Sub-

stanz, verhalten sich verstümmelte Krystalle auch in der Auflösung isomorpher Körper, von denen es, nach Gay-Lussac's Beobachtung an Kalialaun und Ammoniakalaun, besonders aber durch Mitscherlich's treffliche Untersuchungen bekannt ist, dass der eine in einer Auflösung des andern fortfährt zu wachsen. Diese Erscheinung gibt uns in der Farbenverschiedenheit mancher isomorphen Salze, z. B. des Alauns $(\dot{K}\dddot{S}+\ddot{A}l\dddot{S}^3+24\dot{H})$ und des Chromalauns $(\dot{K}\dddot{S}+\ddot{C}r\dddot{S}^3+24\dot{H})$, ein sehr passendes Mittel, um den ursprünglichen Theil des Krystalls von dem denselben ergänzenden und dem auf den Krystallflächen fortgewachsenen Theile zu unterscheiden. — Zu der gegenseitigen Ergänzung gleichgestalteter Krystalle von verschiedener Mischung ist übrigens das Vorhandensein sämmtlicher Elemente des Isomorphismus erforderlich; Krystalle von gleicher Stammform und gleichen Spaltungsrichtungen, aber verschiedenem stöchiometrischen Verhalten, sind nicht im Stande, sich gegenseitig zu ergänzen. Der Flussspath z. B. hat dieselbe Stammform und dieselben Spaltungsrichtungen, wie der Alaun, ist aber in seiner Mischung und in seinem stöchiometrischen Verhalten von diesem ganz verschieden (CaF): ein verstümmeltes Flussspath-Octaeder übt auf eine Alaunauflösung keinen andern Einfluss aus als jeder andere feste Körper, es dient nur zum Anhaltspunkt der kleinen, aus der Flüssigkeit ausscheidenden Individuen, welche durchaus keine bestimmte Stellung gegen dasselbe zeigen.

Einige, nach der Natur in vergrössertem Maasstabe gezeichnete Ergänzungs-Phänomene werden das Gesagte anschaulicher machen.

Fig. 1. *oooooo'* ist ein Alaun-Octaëder, dessen Axen 7 Linien betragen. Dieser Krystall wurde auf folgende Weise verstümmelt: Eine Ecke *o'* wurde mit der Feile dergestalt abgetragen, dass die Verstümmelungsfläche *abbc* ein Deltoid (ein von zwei ungleichen Paaren gleicher Seiten eingeschlossenes Viereck) darstellte, dessen Winkel in die Kanten des Octaëders fielen. Die grösste, die ungleichen Winkel *a* und *c*

verbindende Diagonale des Deltoids scheidet die Axe des Krystalls unter Winkeln von 107° 15′ und 72° 45′, und verkürzt dieselbe um 1½ Linien. Diese Verstümmelungsfläche entspricht keiner Combination des Alauns. — Nachdem der so verstümmelte Krystall 84 Stunden lang in einer concentrirten Alaunauflösung gehangen hatte, war er vollständig ergänzt und stellt ein Octaëder *OOOOOO* dar, dessen Axen 1 Zoll betragen.

Fig. 2. zeigt die Erscheinungen der noch wenig fortgeschrittenen Ergänzung an einem verstümmelten Octaëder von Chromalaun. Dieser Krystall, dessen Axen vor der Verstümmelung 4½ Linien maassen, wurde bis zur Hälfte in der Art abgetragen, dass die eine, durch die Verstümmelung halbirte und nunmehr 2¼ Linien grosse Axe auf der, ein Quadrat darstellenden Verstümmelungsfläche senkrecht stand, und die beiden anderen Axen mit den Diagonalen derselben zusammenfielen. Die Verstümmelungsfläche wurde mit der Feile und einem in heisses Wasser getauchten Pinsel geebnet. — Nachdem dieser Stumpf 4 Stunden lang in einer concentrirten Auflösung von gewöhnlichem Alaun gehangen hatte, maassen die unverletzten Axen 5 Linien, die halbirt gewesene Axe 2¾ Linien, woraus sich ergiebt, dass letztere ebensoviel gewachsen war, wie die ersteren. Die Veränderungen, welche auf der Verstümmelungsfläche Statt gefunden haben, stellt die Abbildung durch eine horizontale Projection in vierfacher Vergrösserung der Durchmesser dar: die Fläche *AaBb*, *BbCc*, *CcDd*, *DdAa* sind Octaëderflächen und schliessen den Theil ein, welcher sich über die Verstümmelungsfläche und deren, durch das Fortwachsen des Krystalls gebildete Fortsetzung erhoben hat. Die Fläche *abcd*, welche ¼ Linie über der ehemaligen Verstümmelungsfläche (der Halbirungsfläche des Krystalls) liegt, ist durch Furchen in viele kleine Felder abgetheilt; die die Furchen bildenden Flächen und jene Felder entsprechen der Stammform und den Combinationen des Alauns: sie gehören dem Octaëder und dem mit demselben combinirten Dodecaëder und Hexaëder an.

Fig. 3. zeigt in verticaler Projection und vierfacher Vergrösserung der Durchmesser die Erscheinungen, welche der nämliche Krystall von Chromalaun unmittelbar nach der Verstümmelung, ooo, und nach längerem Verweilen in concentrirter Alaunauflösung darbot; nämlich nach 24 Stunden, $o'o'o'o'o'$, nach 72 Stunden $o''o''o''o''o''$, und nach 120 Stunden $o'''o'''o'''o'''o'''$. Sämmtliche, an dem Ergänzungstheile vorkommende Flächen, Kanten und Ecken gehören dem Octaëder, Hexaëder und Dodecaëder an. p bezeichnet einen Abschnitt der Combination des Octaëders und Hexaëders, welcher sich über die äusseren integrirenden Segmente erhoben hat.

Die bisherige Untersuchung über den Wiederersatz verstümmelter Krystalle hat das Bestreben der Individuen, ihre Integrität zu erhalten und materielle Verluste durch Gestaltung neuer Materie nach dem Bilde ihrer ursprünglichen Form zu ersetzen, als eine in der unorganischen Natur, ebensowohl wie in der organischen, wahrzunehmende Erscheinung dargethan, als eine Erscheinung, welche dem Individuum als solchem angehört, mag dasselbe einen gegliederten Leib oder die einfache Structur des Krystalls haben.

Fragen wir nun nach der Ursache dieser Erscheinung bei den Krystallen, so müssen zuvörderst alle Versuche, dieselbe aus mechanischen Gesetzen zu erklären, als ungenügend zurückgewiesen werden. Die Anziehung der Masse kann nicht die Ursache der Ergänzung sein, da dieselbe in der Richtung des Verlustes am schwächsten sein würde. Ebensowenig wird der Verlust durch eine gleichmässige Aggregation der aus der Auflösung krystallisirenden Substanz um die Flächen des verstümmelten Krystalls ersetzt; in den meisten Fällen würde im Gegentheil bei einer gleichmässigen Ablagerung neuer krystallinischer Substanz auf sämmtliche, die Verstümmelungs- sowohl als die normalen Flächen, die der Verstümmelungsfläche entsprechende Fläche, in gleichem Maasse wie die übrigen Flächen, grösser werden; — der Ansatz neuer Substanz hat, wie wir gesehen haben (vergl. oben No. 2.), vorzugsweise in

der Richtung des Verlustes Statt. Auch kommt die Ergänzung nicht zu Stande durch eine, nach atomistischer Naturansicht gedachte Anziehung gleichartiger Flächen, denn die Anziehung war viel stärker gegen Bruchflächen als gegen Spaltungsflächen (vergl. No. 3.), Die Zahl der Berührungspunkte endlich, welche sich auf einer Bruchfläche in grösserem Maasse der krystallisirenden Substanz darbietet, als auf einer Krystallfläche von gleichem Umfang, kann die Ergänzung nicht erklären, da dieselbe ebenso gut von Statten geht, wenn die Verstümmelungsfläche weit vollkommener geebnet wurde, als die Krystallflächen es sind.

Aus der Materie also oder den Kräften, deren Zusammenwirken diesen Namen führt, lässt sich die Ergänzung der Krystalle und somit die Bildung dieser Individuen überhaupt, nicht erklären, wiewohl diese Kräfte auch hier, wie bei allen Gestaltungen, concurriren: die Materie ist in der unorganischen, wie in der organischen Natur, nur das Medium, der Stoff, in welchem das, was sie zum selbstständigen und besonderen Wesen erhebt, ein höheres, gestaltendes Princip, ein Ausfluss der allgemeinen göttlichen Substanz, in die Erscheinung tritt. Dieses gestaltende Princip, welches mit der Materie die besondere Form des Daseins bildet, welche wir Krystall nennen, gleich demjenigen, welches den Organismus beseelt, seiner Wesenheit nach von der Materie unabhängig, wird durch Verluste dieser in seiner idealen Integrität nicht beeinträchtigt; es bethätigt dieselbe vielmehr in dem Bestreben, den materiellen Verlust des Individuums durch Gestaltung neuer Materie nach dem Urbilde, welches es selbst ist, zu ersetzen, die reale Integrität des Individuums wiederherzustellen. Nur die Materie ist im Krystalle erstarrt; das gestaltende Princip wirkt in ihm fort, erhaltend, nährend, heilend. Fassen wir wie Hegel empfahl, das Wort „Seele“ in der scharfen Aristotelischen Begriffsbestimmung, so können wir die Manifestationen dieses Princips in den oben aufgeführten Erscheinungen nicht verkennen, und dürfen dem Krystalle wenigstens eine

bildende oder nährende Seele (ψυχὴ θρεπτικη) *) nicht absprechen. Auch er ist ein Sprössling des unendlichen ewigen Wesens, welches das Weltall beseelt: er ist die erste Stufe der Entwickelungen, welche der Ewigschaffende im Schoosse der mütterlichen Erde („Mater, Materie") erzeugt.

B e m e r k u n g.

Der Grundversuch, auf welchen sich die im Obigen entwickelte Ansicht vom Krystall stützt, wurde zu Anfang des Jahres 1838 angestellt, und in demselben Jahre hatte ich das Vergnügen, meinen geehrten Freunden und Lehrern, den Herren J. Müller, G. Bischof und J. Nöggerath meine Beobachtung mitzutheilen, deren weitere Verfolgung durch Berufsgeschäfte verzögert wurde. Unterdessen wurde mein Interesse lebhaft angesprochen von den wichtigen Arbeiten der Herren J. N. Fuchs, über Amorphismus und Krystallismus, neuerlich zusammengestellt in dessen Abhandlung „Ueber die Theorien der Erde," in „Gelehrte Anzeigen der K. Bayer. Akademie der Wissenschaften, Jahrg. 1838, No. 26—30, — und H. F. Link, „Ueber die erste Entstehung der Krystalle," Poggendorff's Annalen, Bd. XXXXVI, S. 258, auf welche ich die wiederholte Aufmerksamkeit des geneigten Lesers lenken möchte, da dieselben auf dem Wege des Versuchs und der Beobachtung ebensowohl über eine trostlose atomistische Naturansicht hinwegführen, als sie auch im Krystalle die Thätigkeit nachweisen, welche über der Materie steht.

*) Ueber diesen Begriff, welchen übrigens Aristoteles den Krystallen nicht zuerkennt, vergl. De anima II. 4.

Hemmungsbildung des Magens, Mangel der Milz und des Netzes.

Von

Dr. H. L. F. Robert.

Privatdocent an der Universität Marburg.

(Hierzu Taf. III. Fig. 4—7.)

Hemmungsbildungen des Magens sind im Ganzen wenig bekannt. Von den Einschnürungen des Magens in zwei Hälften, wie sie Home, Otto, Meckel als angeborene Missbildungen anführen, weiss man nicht, ob sie nicht erst später entstanden waren. Nachstehender Fall, welchen wir in unserem Tagebuche aufgezeichnet haben, möchte daher in doppelter Beziehung die Aufmerksamkeit des Physiologen in Anspruch nehmen, einmal durch die darmähnliche Bildung des Magens bei fehlender Milz und unvollkommener Entwickelung des Pancreas, und dann durch den abnormen Verlauf des Peritonäums und Mangel aller sogenannten Netze.

Die Leiche des in Rede stehenden Kindes wurde von dem Findelhaus in die Sectionsanstalt in Wien am 10. September 1838 abgegeben. Der Director dieser Anstalt gestattete mir die Leichenöffnung zu machen.

Das Kind hatte drei Tage in dem Findelhause gelebt, stets geschlafen und die Brust nicht genommen, Kindspech und Urin waren abgegangen. Die äussere Bedeckung, Haare und Nägel waren vollkommen ausgebildet, die grosse Fontanelle offen, ihr gerader Durchmesser betrug 7‴, ihr querer 6‴. Die Durchmesser des Kopfes standen in folgendem Verhältniss: der

gerade betrug 4½″, der diagonale 5″, der kleine Querdurchmesser 3½″, der grosse 3½″, der Umfang des Kopfes 15½″, die Breite der Schultern 4½″, des Steisses 3½″. Die Länge des Kindes betrug 18½″. Das Kind war gut entwickelt, die Nasenknochen verdickt; der linke Vorderarm, Handwurzel und Hand nur als Rudiment vorhanden. Das Fleisch der Extremitäten schlaff, der Thorax gewölbt, Unterleib ausgedehnt. Die weiblichen Geschlechtstheile vollkommen entwickelt.

Die Section zeigte Ueberfüllung des Gehirns und seiner Hüllen mit Blut, weiche Beschaffenheit des Gehirns, wenig seröse Flüssigkeit in den Hirnhöhlen, die Schleimhaut ber Nase verdickt, mit eiterigem Schleim bedeckt, keine Geschwüre. — Die Brustorgane, Herz und Lungen vollkommen normal gebildet, die Lungen in ihrem untern Theile mit flüssigem, schäumendem Blut überfüllt.

Bei der Oeffnung des Unterleibs fanden wir, dass sich der rechte Leberlappen ebensoweit in das rechte Hypochondrium erstreckte, als der linke Leberlappen dies im normalen Zustande in das linke zu thun pflegt. Der Quergrimmdarm war nach seiner ganzen Länge an den unteren und vorderen Rand der Leber geheftet, von einem Magen war keine Spur zu sehen. Der Dünndarm, der an seiner gewöhnlichen Stelle das Mesocolon durchbohrte, hatte, wie der Dickdarm, eine ganz normale Lage. Bei genauerer Untersuchung des Verhältnisses zwischen Leber und Quergrimmdarm fanden wir diesen und sein Mesocolon transversum in seinem ganzen Verlaufe mit der untern Fläche der Leber verwachsen. Die Verbindung zwischen beiden war sehr locker und leicht zu trennen, das Mesocolon transversum bestand deutlich aus zwei Blättern. Erst nachdem Colon und Mesocolon transversum von der Leber getrennt waren, kam der ganz darmähnliche Magen mit dem Duodenum zum Vorschein, der dicht an der Wirbelsäule anlag und von dem Duodenum nur durch eine kleine Einschnürung getrennt war. Er hatte eine Länge von 13‴ und eine Breite von 3½‴. Sobald nämlich der Oesophagus

das Diaphragma durchbohrt hatte, wandte er sich, ohne sich zu erweitern, unter einem rechten Winkel nach rechts, und ging ohne andere Veränderungen in das Duodenum über. Nur an seiner Umbeugungsstelle zeigte er eine Erweiterung von der Grösse einer Haselnuss als Andeutung des Blindsackes des Magens. Die Milz fehlte gänzlich. Das 4½''' breite und 16''' lange Pankreas erstreckte sich von dem Winkel des Magens bis in die Aushöhlung des Duodenums. Der Dickdarm zeigte keine Zellen noch netzförmigen Anhänge. Das Peritonäum ging, von der convexen Fläche der Leber kommend, sogleich in die untere des Mesocolons über.

Um die Sache noch deutlicher anschauen zu können, haben wir Fig. 4. den Magen im Zusammenhang mit dem Pankreas gezeichnet. *a*) Oesophagus, *b*) Andeutung von der Cardia, *c*) Andeutung des Blindsacks des Magens, *d*) der kleinen Curvatur entsprechender Theil des Magens, *e*) Andeutung des Pylorus. *f*) Gallengang, *g*) Duodenum, *h*) Uebergang desselben in den Dünndarm, die Stelle, wo dasselbe das Mesocolon transversum durchbohrt, *i*) Körper und Schwanz des Pankreas, *k*) Kopf desselben.

Fig. 5. zeigt den Umriss des Magens nach Wegnahme des Pankreas.

Fig. 6. Der in Rede stehende Darmtheil ist aufgeschnitten: *a*) Oesophagus, *b*) Cardia, *c*) Blindsack; *d*) kleine Curvatur, *e*) Pylorus, *g*) Duodenum, *h*) beginnender Dünndarm, *l*) Mündung des Ausführungsganges des Pankreas, *m*) des Leberganges im Zwölffingerdarm.

Fig. 7. Längendurchschnitt des Magens (*a*), des Pankreas (*b*), des Duodenums (*c*), der Leber (*d*) und des Queergrimmdarms (*e*), um das Verhalten des Peritonäums zu zeigen. (|) Peritonealüberzug der vorderen Fläche der Leber, (||) des Queergrimmdarms, (|||) Mesocolon transversum in seiner ganzen Länge mit dem Peritonealüberzuge der untern Fläche der Leber verwachsen.

Fragen wir nun nach der Genesis dieser Hemmungsbildung,

so ist wohl nicht zu bezweifeln, dass der Magen sich primär nicht erweiterte, sondern eine darmähnliche Form behielt, die von der des Duodenums nicht abwich. Gleichwohl nahm derselbe eine transverselle Lage an, indem er dem Zwölffingerdarm folgte. Als unmittelbare Folge der Enge des Magens ist der Mangel der Magenbänder und des Netzes zu betrachten. Der Magen senkte sich nicht so tief in das Bauchfell ein, dass dadurch ein Mesogastrium entstanden wäre, welches die bekannten Veränderungen zur Bildung des Netzes eingehen konnte, sondern blieb, wie der Zwölffingerdarm, ausserhalb des Peritonäums liegen. Der Peritonealüberzug der untern Fläche der Leber ging daher zur vordern Fläche des darmähnlichen Magens, und von dort ursprünglich in die obere Platte des Mesocolons über. Dann aber verwuchs diese mit dem Peritonealüberzuge der untern Fläche der Leber, indem dieser zu ihr in demselben Verhältnisse stand, als die hintere Platte des sackartig erweiterten Mesogastriums bei normaler Entwickelung eines Netzes, so dass also das Peritoneum der oberen Fläche der Leber in das des Colon transversum und dann in die untere Platte des Mesocolon transversum überging.

Ueber Doppelbildung.

Von

F. Faesebeck in Braunschweig.

(Hierzu Taf. IV., V. u. VI.)

Die Frau des Tagelöhners Bätge aus Königslutter im Herzogthume Braunschweig, 38 Jahre alt, kräftig und gesund, von sanftmüthigem, ruhigem Character, wurde im Herbste 1838 von ihrem gleichfalls gesunden und rüstigen Manne zum dritten Male beschwängert. Die Schwangerschaft verlief ganz regelmässig ohne alle Beschwerden, ausgenommen dass die Obengenannte im Verlaufe derselben oft hin und wieder kleine Gemüthsaffecte erlitt, die ihr durch den Jähzorn ihres Ehemanns erweckt wurden.

Die Bätge wurde durch die Hebamme nach einer etwas schweren Geburtsarbeit von einem gut genährten, vollkommen ausgetragenen Knaben entbunden, der mit einem am Oberbauche aufsitzenden, parasitischen, der obern Leibeshälfte ermangelnden Rumpfe, durch einen kurzen, ungefähr 1½ Zoll im Durchmesser haltenden Stiel zusammengewachsen war. Wie die Placenta und die Nabelschnur geformt gewesen sind, darüber habe ich weiter nichts ermitteln können, als dass die Hebamme die letztere sehr dick, beinah noch einmal so stark wie im normalen Zustande gefunden hat; die Nachgeburt ist von ihr weggeworfen worden.

Die Bauchhaut des Knaben schlägt sich in die Oberhaut des Stieles und des Parasiten, ohne irgend eine Abnormität zu zeigen,

um. Der parasitische Rumpf ist ebenfalls männlichen Geschlechtes, aber in sofern mangelhaft ausgebildet, als der rechte Unterschenkel fehlt, die beiden Oberschenkel aber liegen in ihrer natürlichen Stellung an den Seiten des Unterleibes des Knaben an. Das gesunde und alle Lebensfunctionen gehörig verrichtende Kind trug seinen Halbcameraden vorn am Leibe, dicht neben dem Nabel, nach links und oben, jedoch so dass der Parasit nach oben und unten gewendet werden konnte. Der parasitische Rumpf hatte an seiner Rückenfläche eine convexe Form, und bestand fast nur aus weichen Theilen; denn er ermangelte einer Wirbelsäule und fühlte sich wie eine Gummiflasche an. Der untere Theil des Parasiten war ziemlich normal entwickelt. Das Becken schien schon beim ersten Anblicke seine wesentlichen Theile, das Kreuzbein ausgenommen, zu besitzen. Dass das Kreuzbein mit sammt dem Steissbeine fehle, liess sich daraus schliessen, dass beide Hüftbeine miteinander einen gewölbten Bogen bildeten. Eine blinde Vertiefung bezeichnete die Stelle des Afters.

Die Geschlechtstheile des Parasiten befinden sich an ihrer normalen Stelle und sind ziemlich gross. Das männliche Glied desselben ist 1½ Zoll lang; eine Sonde lässt sich beinahe 2 Zoll tief durch die Harnröhre einführen.

Das Scrotum ist leer. Die unteren Gliedmaassen sind in den Gelenken unbeweglich. Dass die Eingeweide des Parasiten mit denen des Kindes keinen Zusammenhang hätten, liess sich sogleich daraus schliessen, dass, wenn das Kind schrie, keine Aufblähung weder des parasitischen Rumpfes noch des Stieles bemerkt wurde.

Das Kind und der Parasit liessen beide ihren Urin, aber unabhängig voneinander zu verschiedenen Zeiten. Wenn der Parasit gelinde nach oben oder unten gedreht wurde, so äusserte das Kind nicht die mindeste Spur von Schmerz oder Empfindung, selbst dann nicht, wenn man den parasitischen Rumpf mit einer Nadel stach, oder ihn mit den Nägeln kniff, woraus erhellte, dass der Mutterstamm durch keine Nerven-

verbindung mit dem Parasiten zusammenhing. Nur in dem Falle, wo man den Parasiten zu stark und zu anhaltend reitzte, oder von seinem Bruder hinwegzog, fing letzterer an zu schreien, indem die Bauchdecken desselben zu sehr gezerrt wurden.

An dem parasitischen Rumpfe bewegte sich keine Extremität; zuweilen schien es, als ob die grosse Zehe sich bewege, aber nur in einem unbedeutenden Grade.

Die Wärme des Parasiten war etwas geringer als die des Kindes. Das Schwitzen kam bei beiden Brüdern gleichzeitig vor, nur mit dem Unterschiede, dass der Schweiss bei dem Parasiten etwas kälter war.

Aus dem Angeführten erhellet, dass keine Communication zwischen dem Darmkanale und den Nerven beider Brüder vorhanden war; wohl aber liess sich annehmen, dass die den Parasiten ernährenden Arterien aus dem vollkommen ausgebildeten Kinde hervorkämen, und dass die Venen aus dem Parasiten durch den Stiel zu jenem zurückgehen möchten. Bei der wiederholt angestellten Untersuchung an dem lebenden Monstrum entstand die Frage: ob eine Abtrennung des Parasiten ohne Lebensgefahr für das Kind möglich und indicirt sei; denn wenn der Parasit an seinem Bruder hängen bliebe, so würden für diesen daraus manche üblen Folgen erwachsen. Es konnte nämlich erstlich der Parasit zu schwer werden, und so einen bedeutenden Druck auf den Leib des Kindes verursachen, wodurch selbst die Verdauung dieses gestört werden konnte; zweitens war es möglich, dass die Bauchmuskeln durch den anhaltenden Druck so sehr geschwächt und unthätig gemacht werden würden, dass sie sich nicht gehörig zusammenziehen könnten; drittens endlich war vorauszusehen, dass der Knabe, wenn er seinen Verstand bekommen haben würde, er höchst wahrscheinlich seinen Eltern den Vorwurf machen werde, dass sie ihn nicht bei Zeiten von dieser Last hätten befreien lassen.

Contraindicirt würde die Operation allenfalls durch die Möglichkeit, dass sich in Folge jener eine Entzündung der

Eingeweide oder der Bauchdecken ausbilden könnte, die das Leben des Kindes gefährdet haben würde. — Auch war zu fürchten, dass, wenn Nerven von dem Kinde an den Parasiten abgegeben würden, nach einer Unterbindung des Stiels durch diese leicht ein so heftiger Nervenreiz entstehen könne, dass derselbe in Trismus und Tetanus übergehe.

Nachdem ich die Vortheile und Nachtheile einer Operation erwogen hatte, so schienen mir die ersteren überwiegend zu sein, und ich sprach mich, sammt der Mehrzahl der hiesigen Aerzte, für die Operation, jedoch unter einer zweifelhaften Prognose aus.

Es wurden aber der Ausführung derselben dadurch unüberwindliche Hindernisse in den Weg gelegt, dass die Eltern des Kindes erklärten, sie würden auf keinen Fall in eine solche Operation einwilligen.

Wäre diese genehmigt worden, so hätte sie auf eine dreifache Weise vollzogen werden können:

1) Nämlich durch Legung einer Ligatur um den ganzen Stiel herum und durch allmählige Zuschnürung derselben; da man dann, wenn Nervenzufälle eingetreten wären, mit jener hätte wiederum nachlassen können.

2) Wäre die Ligatur nicht zulässig gewesen, so hätte man den Stiel mit einigen Schnitten durchtrennen, die Gefässe unterbinden, und die Wundfläche wie ein einfaches Geschwür behandeln können.

3) Hätte man bei der vorerwähnten blutigen Operation eine Schlinge der Gedärme des Kindes im Stiele vorgefunden, so hätte man den Fall wie einen Darmbruch behandeln müssen.

Ich habe hiemit meine Indicationen zu der Operation an dem lebenden Kinde ausgesprochen und werde nun den Sectionsbefund angeben.

Das Kind starb in der funfzehnten Woche in Folge eines Krampfes. Es wurde sogleich die Anzeige dieses Todesfalles an das Directorium des Herzogl. anatomisch-chirurgischen Institutes gemacht, worauf der Herr Director Bode mir den

Auftrag ertheilte, nach Königslutter zu reisen und das Monstrum für die Anstalt anzukaufen. Ich vollzog diesen Auftrag und schickte mich darauf zur anatomischen Untersuchung des fraglichen Gegenstandes an.

Ehe ich zu der innern Untersuchung schritt, injicirte ich zuvor die Arterien des Knaben, um besser den Verlauf derselben sehen zu können.

Die Section des Kindes ergab keine Normwidrigkeiten, die des Parasiten aber zeigte folgende Merkwürdigkeiten:

1) Die Knochen anlangend, so waren:

a) Die Darmbeine [1]) vorhanden und man konnte ganz deutlich die Trennung zwischen den Hüft-, Schaam- und Sitzbeinen wahrnehmen; diese drei Theile waren bis auf die Hüftbeine ganz normal; diese aber, anstatt mit dem Seitentheile des Kreuzbeines verbunden zu sein, waren, da das Kreuzbein und Steissbein fehlten, unter sich selbst verbunden und bildeten einen gewölbten Rand.

Die Beckenhöhle hatte eine eiförmige obere Oeffnung.

b) Auch die Oberschenkel [2]) waren beide vorhanden, der rechte jedoch war etwas schwächer genährt und etwas kürzer als der linke, sonst aber ganz normal.

Die Gelenkköpfe der Oberschenkelknochen waren in den Pfannenhöhlen beweglich, diese Beweglichkeit aber war nur Folge der nunmehr durchschnittenen Gelenkkapseln, welche vor der Durchschneidung zu sehr gespannt waren, um eine Bewegung zu gestatten.

c) Der linke Unterschenkel [3]), aus der Tibia und Fibula bestehend, war ganz normal. An der rechten Seite aber war nur ein Knochenstück, ähnlich der Tibia [4]), von einem Zoll Länge vorhanden.

---

1) Tab. V. 1. Tab. VI. 1.
2) Tab. V. 2. Tab. VI. 2.
3) Tab. V. 3.
4) Tab. V. 4.

Von einer Kniescheibe traf ich an beiden Schenkeln keine Spur an.

d) Die Fusswurzelknochen [1]) und Zehenglieder waren zwar natürlich geformt, aber noch theilweise von knorpelartiger Beschaffenheit.

2) Von Bändern war weiter nichts zu sehen, als dass die Gelenkenden von Kapseln umgeben wurden.

3) Die Muskeln anlangend, so fand ich statt ihrer ein festes weisses Fett, in welchem die Muskeln nur durch aponeurotische Ausbreitungen einigermaassen angedeutet waren.

4) Was die Arterien betrifft, so war die Arteria mammaria interna sinistra [2]) des Kindes so dick wie ein Federkiel, und verlief geschlängelt. Sobald diese Mammaria interna unterhalb des Processus ensiformis hervorgekommen war, trat sie durch den Stiel nach links in die Beckenhöhle des Parasiten ein und theilte sich hier in einen linken Ast, als Arteria cruralis sinistra [3]), welcher mit der Vena cruralis und dem Nervus cruralis zur innern Seite des Oberschenkels ging, und ferner in einen rechten starken Ast, welcher zwischen dem Fundus der Blase und zwischen der Niere, hinter dem Ureter, zum rechten Oberschenkel als Arteria cruralis dextra [4]) verlief; diese gab auf diesem ihren Wege folgende Aeste ab:

a) zwei Aeste zu der Niere [5]);

b) drei bis vier Aeste, welche durch die Beckenhöhle traten, und

c) die Arteria umbilicalis [6]), die in ihrem Verlaufe einen Ast als Arteria spermatica interna [7]) abgab, welcher das Vas deferens begleitete und bis in den Testikel sich verfolgen liess.

---

1) Tab. V. 5.
2) Tab. V. 6.
3) Tab. VI. 7.
4) Tab. VI. 8.
5) Tab. VI. 9.
6) Tab. VI. 10.
8) Tab. VI. 11.

Die Fortsetzung der Arteria umbilicalis ging wieder rückwärts durch den Stiel zum Annulus umbilicalis [1]) des Kindes.

5) Die Venen fingen an den Enden der Extremitäten des Parasiten an und drangen dann in die Beckenhöhle desselben ein, wo die Vena cruralis dextra [2]) den längsten Lauf zu machen hatte, diese nahm auf ihrem Wege zwei Venae umbilicales [3]), eine Vena renalis [4]), eine Vena spermatica interna [5]), und einige Venae hypogastricae auf, auch stand sie dann (nachdem sie diese aufgenommen hatte) an der linken Seite des Beckens, mit der Vena cruralis sinistra [6]) in Verbindung. Beide Venae crurales bildeten einen gemeinschaftlichen Stamm [7]), welcher an der rechten Seite der Arteria mammaria interna bis zum Processus ensiformis des Kindes fortging, und sich dann hinter demselben in zwei Venae mammariae internae [8]) spaltete; diese Mammariae internae waren von ziemlicher Dicke und mündeten in die Venae subclaviae [9]) ein.

6) Die Lymphgefässe und die Vena portarum [10]) waren im Parasiten, wie es mir schien, vorhanden. Alle diese Gefässe lagen dicht bei dem unten weiter zu beschreibenden blinden Ende des Darmes nebeneinander und traten durch den Stiel oberhalb der Nabelgefässe nach rechts in den linken Leberlappen des Kindes ein.

7) Die Nerven anlangend, so war auf deren Beschaffenheit, als ich die Untersuchung des Monstrums begann, mein hauptsächlichstes Augenmerk gerichtet, um daraus physiolo-

---

1) Tab. VI. 12.
2) Tab. VI. 13.
3) Tab. VI. 14.
4) Tab. VI. 15.
5) Tab. VI. 16.
6) Tab. VI. 17.
7) Tab. VI. 18.
8) Tab. VI. 19.
9) Tab. V. 20.
10) Tab. VI. 21.

gische Resultate zu deduciren. Es würde mir eine innige Freude gewähren, wenn meine Leser in der Folge fänden, dass ich das mir vorgestreckte Ziel nicht gänzlich verfehlt hätte.

Zwischen der Blase, der Niere und dem Ureter, neben der Arteria cruralis dextra, befanden sich zwei Ganglien [1]), welche durch Zweige miteinander in Verbindung standen; aus ihnen kamen wiederum Aeste hervor, die theilweise neben den Gefässen verliefen und an der Bifurcation der Arteria mammaria ein Knötchen [2]) bildeten, welches noch einen Ast [3]) von dem Nervus cruralis sinister bekam. Ferner kamen zwei Aeste an der vordern Seite aus den beiden Ganglien als Nervi crurales hervor, von welchen der linke Ast bedeutend stärker [4]) als der rechte [5]) war; beide Aeste gingen zu den Oberschenkeln. An der hintern Seite der Ganglien, innerhalb der Beckenhöhle, kamen mehrere Wurzeln [6]) aus denselben hervor, welche untereinander und auch mit dem Nervus cruralis sinister in Verbindung standen.

Aus diesem Plexus entsprangen ferner drei Nerven, nämlich:

a) Der Nervus ischiadicus sinister [7]), welcher zweimal so stark als

b) der Nervus ischiadicus dexter [8]) war. Beide Nervi ischiadici gingen durch die Beckenhöhle hindurch und vertheilten sich in die Oberschenkel. Der Nervus ischiadicus sinister theilte sich in der Kniekehle in drei Aeste, nämlich:

α) in den Nervus tibialis [9]),

β) in den Nervus peronaeus [10]), und

---

1) Tab. VI. 22.
2) Tab. VI. 23.
3) Tab. VI. 24.
4) Tab. VI. 25. *a*.
5) Tab. VI. 25. *b*.
6) Tab. VI. 26.
7) Tab. V. 27.
8) Tab. V. 28.
9) Tab. V. 29.
10) Tab. V. 30.

γ) in den Nervus cutaneus posterior cruris [1]).

Alle diese drei Aeste vertheilten sich am Fusse (ohne sich miteinander zu verbinden) ganz regelmässig.

c) Zuletzt noch ein Nervus cutaneus posterior [2]), welcher durch die Beckenhöhle in das Fett trat und sich bis zu der Haut verfolgen liess, in welche er sich verbreitete.

Obige erwähnten Ganglien, welche ich für ein Surrogat des Nervus sympathicus halte, aus welchen alle diese Nerven entsprangen, vertreten also das abwesende Rückenmark, aus dem im normalen Falle jene ihren Ursprung hätten nehmen müssen.

8) Was die Häute anbetrifft, so erstreckte sich die äussere Lamelle des kindlichen Peritonäums durch den Stiel in den parasitischen Rumpf und bildete zwei Säcke, die durch eine Oeffnung miteinander in Verbindung standen.

In diesen beiden unter sich communicirenden Höhlen befand sich eine Darmschlinge. Die äussere Peritonäallamelle im Unterleibe des Kindes, eigentlich eine fibröse Haut, nahm im Rumpfe des Parasiten, an ihrer innern Seite, eine seröse Beschaffenheit an. Die eben genannte Lamelle bekam zunächst von der Vagina recto-abdominalis, und diese wieder von der Fascia superficialis einen Ueberzug.

9) Die Eingeweide betreffend, so habe ich schon oben auf die blinde Vertiefung des Afters aufmerksam gemacht; auch habe ich schon bemerkt, dass ich bei der innern Untersuchung eine Darmschlinge [3]) in den erwähnten zwei Höhlen, welche durch eine Oeffnung miteinander in Verbindung standen, vorfand. Diese Darmschlinge war 18 Zoll lang und überall von gleicher Dicke. Von einem Magen und einem eigentlichen Mastdarme war nichts zu erkennen. Der obere Theil dieses Darmes endete blind [4]) und hing mit jenem Gefässbündel zu-

---

1) Tab. V. 31.
2) Tab. V. 32.
3) Tab. VI. 33.
4) Tab. VI. 34.

sammen, welches ich schon oben, wo von den Gefässen die Rede war, erwähnt habe. Das untere Ende [1]) des Darmes legte sich an den Fundus der Blase an, und öffnete sich da in dieselbe, wo der Ureter und das Vas deferens sich befanden.

Die erwähnte Darmschlinge enthielt wenigstens drei Drachmen eines schleimigen Stoffes, welchen der Herr Professor Bruns die Güte hatte mikroskopisch zu untersuchen; er erklärte ihn für abgestossenes und in Zersetzung begriffenes Cylinder-Epithelium.

Die Oeffnung, die aus diesem Darme in die Blase führte, war nicht grösser als ein Nadelknopf.

Diese Construction giebt darüber Aufschluss, weshalb beim Uriniren die ausgeleerte Flüssigkeit von trüber Beschaffenheit war; der Schleim nämlich vermischte sich mit dem Urin.

Ausserdem bemerkte ich mehrere kleine Drüsen neben dem Darmkanale und neben den Arterien.

10) Die Harnwerkzeuge bestanden in diesem Parasiten:

a) Aus einer Niere [2]). Sie lag in der Aushöhlung beider Hüftbeine, war ziemlich gross und in vier Lappen getheilt. Da, wo sich diese Lappen in der Mitte vereinigten, entsprang ein Ureter [3]), welcher ein Zoll lang war und die Dicke eines Federkieles hatte; dieser öffnete sich in den Fundus der Blase.

b) Aus der Blase; sie war länglich und in der Mitte durch eine Einschnürung in eine untere grössere [4]) und obere kleinere [5]) Hälfte getheilt, an der sich noch ein kurzer Theil des Urachus vorfand.

c) Aus der Harnröhre, welche ganz normal war.

11) Die Geschlechtstheile endlich anlangend, so habe ich deren äussere Beschaffenheit im Allgemeinen schon oben angezeigt.

---

1) Tab. VI. 35.
2) Tab. VI. 36.
3) Tab. VI. 37.
4) Tab. VI. 38.
5) Tab. VI. 39.

Die innere Untersuchung zeigte mir aber noch, dass nur ein Hode [1]), und zwar der rechte, vorhanden war, welcher noch in der Beckenhöhle lag. Er war durch die Arteria spermatica interna, die aus der Arteria umbilicalis entsprang, er-nährt worden. Das Vas deferens [2]) ging am Fundus der Blase in eine kleine Erweiterung über, welche sich in der Blase zu öffnen schien.

Die Vena spermatica interna, die in geschlängeltem Verlaufe zu der Vena cruralis dextra lief, endigte sich normal.

Die Theile innerhalb und ausserhalb der Beckenhöhle sind in der Zeichnung nicht ganz in ihrer natürlichen Lage dargestellt worden, weil sie anders nicht augenfällig abgebildet werden konnten.

Was nun die erwähnten physiologischen Resultate anlangt, die ich aus diesem Falle zu ziehen denke, so werde ich dieselben in diesem Archive erst dann den Lesern vorlegen können, wenn ich alle mir bekannt gewordenen Fälle von Parasitenbildung mit meiner Beobachtung werde verglichen haben. Diese Vergleichung erfordert aber nicht nur Zeit und Musse, sondern auch ein reifliches Stadium, und ich bin noch nicht so glücklich gewesen, mir alle Quellen zu diesem eröffnen zu können.

Die mir zum Theile nur den Titeln nach bekannt gewordenen Parallelfälle füge ich schliesslich bei, ersuche jedoch die verehrten Leser gehorsamst, die mir noch unbekannten Fälle der Art gewogentlichst communiciren zu wollen.

Bartholin. histor. anatomicarum rariar. cent. X. p. 116 bis 166.

Philosoph. transact. 1789.

Diss. auct. Rosenstiel. Berol. 1824.

Diss. auct. Wirtensohn. Berol. 1825.

---

1) Tab. VI. 40.

2) Tab. VI. 41.

Ludw. M. Dietrich. Diss. de fratribus stylis ad epigastrium connatis c. 2 fig. Ratipon. 1749. 4to.

G. H. Burghardt's Sendschreiben, betreffend einen zweileibigen, sonderbar gestalteten Mann, Sign. Antonio Martinelli aus Cremona. Francf. a. O. m. 1 Kpfr.

F. B. Osiander Epigrammata etc. No. 240.

Meyer, Prof. in Bonn. Eine Missgeburt mit einem Parasiten auf der Brust. In v. Gräfe und v. Walther Journ. d. Chir. Bd. 10. H. 1. S. 44 ff. (1827).

F. Burdach. Ueber Parasitenbildung (Berlin). Med. Zeit. 1833. No. 47. S. 209 ff.

Erklärung der Kupfertafeln.

Tafel IV. Fig. 1. zeigt den Parasiten in seiner normalen Lage. In Fig. 2. aber ist der Parasit (in Bezug auf den Fötus) nach oben umgewendet worden, um seine vordere Seite und den Stiel, durch welchen er mit dem Fötus zusammenhängt, sehen zu können.

a. Der Parasit. *b.* Der Stiel. *c.* Die untern Extremitäten. *d.* Der Nabel des Kindes. *e.* Der Parasit nach oben gewendet. *f.* Der Parasit nach unten gewendet. *g.* Die Andeutung des Afters. *h.* Das männliche Glied. *i.* Das Scrotum.

Taf. V. und VI. 1. Die Darmbeine. 2. Die Oberschenkelknochen. 3. Der Unterschenkel. 4. Ein Rudiment der Tibia. 5. Die Fusswurzelknochen. 6. Die Arteria mammaria interna sinistra. 7. Die Arteria cruralis sinistra. 8. Die Arteria cruralis dextra. 9. Zwei Arteriae renales. 10. Die Arteria umbilicalis. 11. Die Arteria spermatica interna. 12. Der Annulus umbilicalis. 13. Die Vena cruralis dextra. 14. Zwei Venae umbilicales. 15. Die Vena renalis. 16. Die Vena spermatica interna. 17. Die Vena cruralis sinistra. 18. Der gemeinschaftliche Stamm der Schenkelvenen. 19. Zwei Venae mammariae internae. 20. Zwei Venae subclaviae. 21. Die Vena portarum. 22. Zwei Ganglien. 23. Ein Ganglion. 24. Ein Verbindungsast. 25. *a.* Der Nervus cruralis sinister. 25. *b.* Der Nervus cruralis dexter. 26. Mehrere Wurzeln. 27. Der Nervus ischiadicus sinister. 28. Der Nervus ischiadicus dexter. 29. Der Nervus tibialis anticus. 30. Der Nervus peronaeus. 31. Der Nervus cutaneus posterior cruris. 32. Der Nervus cutaneus posterior. 33. Eine Darmschlinge. 34. Der obere Theil des Darmes. 35. Der untere Theil des Darmes. 36. Die Niere. 37. Der Ureter. 38. Die untere grössere, und 39. die obere kleinere Höhle der Blase. 40. Der Hoden. 41. Das Vas deferens.

Fernere Erläuterung der contagiösen Confervenbildung auf Fröschen und Wassersalamandern.

Von

Adolph Hannover.

(Hierzu Taf. VII.)

Dr. Stilling in Cassel hat in einer Abhandlung in Müller's Archiv 1841 p. 279 über eine contagiöse Confervenbildung auf Fröschen Mittheilung gemacht und eine ganz ähnliche Reihe von Phänomenen beobachtet, wie in den Versuchen, die ich an Wassersalamandern angestellt und in Müller's Archiv 1839 p. 338 beschrieben habe. Weiter auf diese Uebereinstimmung aufmerksam zu machen, wird nicht nothwendig sein, da sie dem Leser leicht in die Augen fällt. Nur auf ein Symptom will ich die Aufmerksamkeit hinleiten, nämlich dass von den Fröschen kein Thier am Leben blieb, an dessen Unterkiefer oder Mundrande die Efflorescenz sich ausgebildet hatte; es mag vielleicht dieselbe Ursache des Todes vorhanden gewesen sein, wie bei den Tritonen, von welchen kein Thier verschont wurde, bei dem sich vom Schwanzende aus die Efflorescenz bis an den After verbreitet hatte; es ist vielleicht möglich, dass die Efflorescenz oder deren Sporulae sich auf die Schleimhaut des Darmkanals verbreitet hatten und so den Tod der Thiere mit sich geführt; die Untersuchung des Darmkanals dieser Thiere wäre daher noch anzustellen. Doch ich wende mich jetzt sogleich an den Hauptgegenstand dieser Zeilen, nämlich die Ausmittelung der Natur dieser Fäden, indem

ich mich hierbei der Bemerkung nicht enthalten kann, dass wenigstens damals die Inoculationsversuche und das dadurch erwiesene Wassercontagium als die Hauptsache erschien, während Stilling sich mehr bemüht hat, einem Theile der confervenartigen Bildung selbst eine Deutung zu geben.

Stilling ist der Ansicht entgegen, dass jene Fäden und das Contagium pflanzlicher Natur seien und giebt dagegen folgende Gründe an. Erstens hat er eine selbstständige Bewegung von schwarzen Körnchen sowohl innerhalb als ausserhalb der Röhre beobachtet. Ich habe jetzt auch an Fröschen, an deren Zehen diese destruirende Efflorescenz sich befindet, diese Beobachtung gemacht, und sie ganz so gefunden wie Stilling sie genau beschreibt; ja die Bewegung ist noch stärker als sie angegeben wird (1—2 Linien bei 360maliger Vergrösserung; denn eine so geringe Bewegung könnte man sehr gut noch als Molecularbewegung ansehen). Diese Körnchen hält Stilling für Infusorieneier, aus denen stabförmige Infusorien entstehen. Meiner Meinung nach sind diese Körnchen Zellsaftkügelchen, und ihre Bewegung gehört zu den Phänomenen der Circulation in den Pflanzenzellen, wie man diese in niedern Pflanzen auf ähnliche Weise leicht sehen kann. Nach welchem Gesetze diese Zellsaftkügelchen circuliren, habe ich nicht ausmitteln können; denn dasselbe Kügelchen konnte bald längs den Wänden hinziehen, bald die Mitte des Fadens überschreiten, bald rückwärts gehen, stille stehen u. s. w.; andere der Kügelchen erreichen die Spitze des Fadens, andere zeigen nur eine starke Molecularbewegung. Wo sie vereinzelt sind, circuliren sie stärker, schwächer dagegen wo sie gedrängt liegen. — Zweitens fand er „ohne Ausnahme, dass an einer jeden confervenartigen Röhre, deren Inhalt schon zum Theil an deren Aussenseite getreten war, eine unzählige Masse kleiner, schnurgerader, haardünner. anscheinend 1½—2 Linien langer, halbdurchsichtiger, linienförmiger Thierchen sich befand, die eine ungemein lebhafte, vibrirende Bewegung zeigten, und gewöhnlich mit dem einen Ende (Kopfende) gegen die Röhren-

wand sich bewegten, in rechten Winkeln von derselben nach allen Richtungen hin ihren Körper und das andere Ende (Schwanzende) streckten.“ Diese Thierchen finden sich allerdings öfter vor, bei weitem aber nicht ohne Ausnahme oder nur an jeder confervenartigen Röhre, deren Inhalt zum Theil ausgetreten ist. Auch die Fäden, von denen Stilling sagt, dass sie der Conferve den Anblick gewähren, als sei sie mit den feinsten, halbdurchsichtigen, weisslichen Nadelkrystallen besetzt, habe ich beobachtet; der Faden sieht aus, als ob er behaart wäre; indessen trifft man eben so viele nicht behaarte Fasern. Die stabförmigen Infusorien müssen von den feinen Härchen unterschieden werden. Uebrigens ein Kopfende der Infusorien von einem Schwanzende zu unterscheiden, könnte wohl nur durch die Richtung ihrer Bewegung geschehen; sie bewegen sich aber mit derselben Leichtigkeit vorwärts und rückwärts. Dass nun in der Menge von Infusorien und Zellsaftkügelchen, die man an einem Präparate mitunter wahrnehmen kann, „einzelne solcher stabförmigen Thierchen mit einem der schwarzen Körperchen“ verbunden sind, darüber kann man sich wohl nicht wundern; daraus aber gleich den Schluss zu ziehen, dass jene Körperchen (Zellsaftkügelchen) die Eier sind, aus denen jene stabförmigen Infusorien (die ich nur als zufällig und später beigemischt ansehen kann, die nicht immer bei den Conferven vorhanden sind, und die ich auch in mehreren andern, besonders faulenden Infusionen, beobachtet habe) entstehen, kommt mir doch etwas voreilig vor. Die Zellsaftkügelchen sind von verschiedener Grösse und man müsste jedenfalls, bevor man jenen Satz aufstellte, die stabförmigen Infusorien in den sogenannten Eiern selbst, oder auch eiertragende Thiere beobachtet haben; dies hat Stilling jedoch nicht, eben so wenig wie er Infusorien in der Höhlung der Conferven, oder „das ausgekrochene Kopfende des Infusionsthierchens, oder das völlige Auskriechen des nur mit dem Schwanzende noch in dem Ei (schwarzen Körnchen) steckenden Thierchens“ bemerkt hat; die letztere Einwendung gegen

seine Ansicht macht er sich sogar selbst, ohne ihr auf irgend eine Weise genügend entgegen zu gehen. — Die grösseren, Ascariden genannten Würmer, sind Eingeweidewürmer, die aus dem Darmcanal des Frosches entleert worden sind.

Sonderbar ist es, dass Stilling sich die Natur der zolllangen Fasern selbst nicht erklärt, sondern meistens ihrem Inhalte und den umgebenden zufällig beigemischten Infusorien (Vibrionen, Vorticellen u. s. w.) seine Aufmerksamkeit zuwendet. Er nennt die Conferven „Träger der schwarzen Körperchen", und glaubt, „dass diese Röhren nur eine eiweiss- oder faserstoffhaltige Masse bilden, die dazu dient, das Keimlager abzugeben für eine grosse Menge von Eiern." Wie erklärt er sich aber die Bildung dieser Röhren, wie ihr Wachsthum, wie ihre Verzweigungen? werden sie von den stabförmigen Infusorien, welche nicht immer vorhanden sind, gebaut, oder wachsen sie selbstständig? wie erklärt er die Zellenbildung in ihrem Innern? die Zellen, von denen ich bemerkt habe, dass man eine deutlich in die Röhre vorspringende Wandung sieht, als Vorticellen zu deuten, kann nur auf ein Missverständniss von Stilling's Seite beruhen; denn Jeder wird wohl Pflanzenzellen dieser Art von umherschwimmenden oder festsitzenden Vorticellen unterscheiden können. Auch habe ich nicht gesagt, dass die Röhre mit Zellen angefüllt sei. sondern die Conferve wird, wie jede andere Pflanze, aus Zellen gebildet und zusammengesetzt. Was übrigens diese Zellenbildung in den Conferven anbetrifft, so giebt es eine scheinbare und eine wirkliche. Die erstere scheint nur darauf zu beruhen, dass sich die Zellsaftkügelchen an mehreren Orten ansammeln, so dass abwechselnd leere und gefüllte Räume entstehen. Die letztere dagegen zeigt bestimmte Räume, die voneinander durch sehr deutliche Wandungen getrennt sind; die Räume sind theils leer, theils mit Zellsaftkügelchen mehr oder weniger angefüllt, theils finden sich in den kolbenförmigen Enden und den nachfolgenden Räumen runde, grosse, körnige Körper, die ich auch an der Aussenfläche der Conferven schon ausgetreten, umher-

schwimmen oder vereinzelt beobachtet habe. Diese Körper sind die Sporulae, es folgt jetzt ihre Entwickelungsgeschichte oder Beschreibung ihres Keimens.

Legt man Conferven, deren Spitzen weisslich und kolbenförmig angeschwollen sind: freie Conferven, unter das Mikroskop, so sieht man in dem Kolben eine grosse Ansammlung von jenen Kügelchen, die wir vorher als Zellsaftkügelchen anerkannten; sie häufen sich beständig mehr und mehr an, so dass sie zuletzt so gedrängt liegen, dass sie keiner Bewegung mehr fähig sind. Es wird dieser angefüllte Raum darauf abgeschlossen; denn nach einiger Zeit bemerkt man eine queere Wandung, die den kolbenförmigen Theil von der übrigen Röhre abschliesst; die Wandung wird immer deutlicher, so wie der Inhalt der abgeschlossenen Pflanzenzellen dunkeler. Nach Verlauf mehrerer Stunden sieht man die Kügelchen sich in bestimmtere Massen vereinigen, so dass zuletzt der ganze Kolben mit fast gleich grossen körnigen Kugeln angefüllt ist. Jetzt ist der Kolben vollkommen reif; die Sporen liegen stark gegeneinander gedrängt; es kommen Kolben vor, die 100 oder eine noch grössere Anzahl enthalten. Es dauert nicht lange, bevor die Entleerung des Kolbens von seinen Sporen vor sich geht; sie fangen an sich zu bewegen; die hinteren, die vielleicht den grössten Spielraum haben, bewegen sich am stärksten, sie drängen die vorderen vor sich her, und der Kolben platzt zuletzt gewöhnlich mit einer kleinen Oeffnung und einer kleinen Verlängerung an der Spitze; mitunter entsteht der Riss des Kolbens an der Seite. Die Sporen schlüpfen aus, indem sie sich nach der Oeffnung formen, länglich oder stundenglasförmig werden; die letzten Sporen haben grössere Beschwerlichkeit um hinauszuschlüpfen, weil, wie es scheint, die kleine Oeffnung sie durch Elasticität zurückhält; sie schwimmen in dem Kolben herum, versuchen einen Ausweg zu finden; dem grössten Theile gelingt es, einzelne bleiben mitunter zurück und werden nach und nach ruhig. Nachdem die Sporen ausgetreten sind, und der Kolben ganz leer geworden ist, fahren sie fort sich sehr

stark zu bewegen; sie schwärmen, indem sie nach vorn eiförmig zugespitzt werden, munter umher, stossen aneinander an, entweichen sich gegenseitig, und zeigen überhaupt in ihrer Bewegung eine so grosse Aehnlichkeit mit einer thierischen Locomotion, dass man verleitet werden kann, sie für Infusionsthiere zu halten, wie dies auch Stilling gethan hat, obgleich sie mit Vorticellen keine Aehnlichkeit haben. Während ihres Umherschwärmens [1]) sieht man deutlich, dass die Spore eine mit Moleculen gefüllte, nach vorn zugespitzte eiförmige Blase bildet, in der man zugleich ein oder zwei klare Bläschen, besonders beim Umwälzen der Spore, wahrnimmt. Nachdem sie wohl eine Viertelstunde umhergeschwärmt haben, wird ihre Bewegung ruhiger, mehr kreisförmig, und zuletzt senken sie sich auf den Boden des Objectglases hinab, indem sie jetzt immer eine runde Form haben, und mehr abgeplattet erscheinen. Nach Verlauf einer kurzen Zeit sieht man neben jeder Spore eine runde, ganz durchsichtige Kapsel oder Deckel liegen; es hat das Ansehen, als wenn der Deckel einer runden Schachtel neben dieser aufgeschlagen wäre. Ich habe nicht entscheiden können, wie diese Kapsel sich von der Spore trennt; es scheint jedoch mehr ein Ausschlüpfen aus einer Schaale als ein Aufspringen eines Deckels zu sein, weil oft die Kapsel die Spore zur Hälfte deckt, gewöhnlich liegt sie indessen neben ihr. Nachdem die Spore sich ihrer Kapsel entledigt hat, fängt sie wieder an umherzuschwärmen, doch nur auf eine kurze Zeit, und vielleicht auch nur auf einem mehr

---

1) Cfr. Franz Unger, die Metamorphose der Ectosperma clavata Vaucher, Nova acta, T. XIII. p. 789. Tab. XL. „p. 794. Einige von denselben schwammen vollkommen frei umher, bewegten sich nach Willkür dort und dahin, wichen einander aus oder gesellten sich zusammen, schlüpften um die grünen, bewegungslos da liegenden Kügelchen, ruhten aus, zogen wieder fort, und zeigten sich auf diese Weise ganz als thierische Geschöpfe.“ Ferner, Trentepohl, Conferva dilatata, in Roth, Botanische Bemerkungen und Berichtigungen, 1807, p. 180. Treviranus, Biologie, 4. p. 634—637.

beschränkten Raume. Dass die Spore ihr Schwärmen nach ihrer, so zu sagen, Häutung wieder beginnt, erkennt man ausser jener directen Beobachtung auch daraus, dass man sie am häufigsten von ihrer Kapsel entfernt liegen findet. In der Spore sieht man jetzt in der Mitte einen helleren Raum. Nach Verlauf mehrerer Stunden, während dessen die Spore ruhig liegt oder perpendikelartig hin und her schwankt, fängt sie zu keimen an: sie verlängert ihre Zellenmembran gewöhnlich nur nach einer Seite, doch habe ich viele gesehen, die sie nach beiden Seiten verlängerten; es bildet sich aus der Spore der Confervenfaden bei ununterbrochener Continuität sowohl der Zellenmembran als des Zelleninhaltes. Die Spore wird heller, indem sie anfängt ihr moleculöses Contentum an den Faden abzugeben. Der Inhalt besteht aus Zellsaftkügelchen, die nun ihre Circulation beginnen; oft bemerkt man schon eine Bewegung der Molecule in der Spore vor dem Keimen. Somit ist der Confervenfaden gebildet; es hat ihm als Nahrung nur das Wasser gedient, weil er an dem Objectglase angeklebt war; hätte er sich an thierische Theile angeheftet, wäre sein Wachsthum bei reichlicherer Nahrung schneller vor sich gegangen. Ich habe die Entwickelung an denselben Sporen mehrere Tage nacheinander beobachtet, indem ich beständig reines Wasser zusetzte, ohne das Object mit einer Glasplatte zu bedecken. Luftentwickelung habe ich nicht bemerkt.

Wir verliessen den Kolben, nachdem er sich seiner Sporen entledigt hatte, seine Rolle ist ausgespielt, nicht aber die des übrigen Fadens. Hinter dem abgestorbenen Kolben nämlich bildet sich eine neue Ansammlung von Zellsaftkügelchen, welche die hinter dem leeren Kolben sich befindende Zwischenwandung hervordrängt, um einen neuen Kolben zu bilden, dessem Entwickelung, Anfüllung und Entleerung mit den oben beschriebenen Phänomenen vor sich geht. Das Hervordrängen der Zellenmembran geschieht entweder seitlich, so dass das Ansehen entsteht, als ob der Confervenfaden mit doppeltem Kolben endigte, einem abgestorbenen und einem ge-

füllten; oder die Wandung verlängert sich durch den abgestorbenen Kolben hin, wächst in einen langen Faden hinaus, nimmt an Breite zu, verzweigt sich auch, und die Enden füllen sich darauf auf gewöhnliche Art; nicht allein der Hauptfaden, sondern auch die Zweige sind fruchttragend. Das Wachsthum geht schnell vor sich; ich beobachtete eine Stunde lang das Hervordrängen durch einen abgestorbenen Kolben, und in diesem Zeitraum wuchs der Faden ungefähr $\frac{1}{5}$ Mm. Bekanntlich wächst die Efflorescenz von einem Tage zum andern mehrere Linien.

Für diejenigen, die eine Entstehung von Pflanzen aus Thieren annehmen, führe ich ausser der beschriebenen Locomotion mit eiförmig zugespitzter Verlängerung noch an, dass es mir einmal vorkam, als ob sich der Faden der keimenden Spore ohne äussere sichtbare Veranlassung hin und her bewegte; als ich ein anderes Mal starkes Lampenlicht auf eine Anzahl von Sporen plötzlich fallen liess, fingen viele an wieder umherzuschwärmen, andere zeigten perpendikelartige Bewegung. Leere Speculationen über jenes Thema anzustellen, überlasse ich Fähigern.

Zur Vervollständigung der Geschichte dieser Conferven, die zuerst an Fliegen wachsend die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich lenkten, mögen folgende Beiträge dienen. Ledermüller (mikroskopische Ergötzungen, 1760. 1. p. 90. Tab. 49. Fig. 2.) hat eine nicht gelungene Zeichnung einer Fliege gegeben, die in Wasser liegend mit drei verschiedenen Arten von Conferven bedeckt wurde; von derjenigen Art aber, die an der Fliege abwärts im Wasser wuchs, giebt er keine mikroskopische Abbildung. — Bei Wrisberg (obs. de animalculis infusoriis satura, Goettingae 1765. p. 31. Fig. 9. 2.) findet man Muscarum larva, muco obducta naturali mole, quae dein lente aucta est. F. G. H. pedunculi mucoris cum insidentibus capitulis albis. — Spallanzani (opuscules de physique, Genève

1777. 1. p. 157.) sagt: J'ai trouvé ce fait entièrement vrai et j'ai remarqué cette particularité, c'est que les ailes sont absolument exemtes de cette végétation, probablement parcequ'elles sont naturellement très seches. p. 158. fügt er hinzu: jamais il n'est sorti aucun animal de ces plantes et jamais aucune d'elles ne s'est changée en animal. — Genauer wird die Conferve von Otto Friedrich Müller beschrieben (Neue Samml. d. Schriften der Königl. Dänischen Ges. d. Wiss. Copenhagen 1788. 3. p. 13. Ueber Erzeugung der Infusionsthiere). Die Uebersetzung lautet wie folgt: „Die Fliege hing im Wasserspiegel, und soweit das Wasser sie von unten und an den Seiten berührte, war sie überall, sogar an den Füssen und Flügeln, mit einem ausstrahlenden Schimmel besetzt; dem blossen Auge zeigte es sich, als wenn die Fliege in einem Nebel schwebte; durchs Vergrösserungsglas sah man den Nebel aus lauter feinen, von der Fliege gerade ausgestreckten Stäben oder Spiessen bestehen, die klar waren und gegen das Ende dicker; diejenigen, welche perpendiculär von der untern Fläche herabhingen, waren so lang als die Fliege selbst; diejenigen, welche sich horizontal vom Rande der Fliege erstreckten, waren kaum halb so lang; alle endigten sich mit einer dunkelen Keule, die bei den längeren weiss war, bei den kürzeren schwärzlich. Bei stärkerer Vergrösserung sah man diese Stäbe mit feinen Körpern angefüllt, welche sich gegen die Enden in einen grösseren Haufen gesammelt, sie in eine stumpfe oder zugespitzte Keule erweitert, und bei grösserer Reife eine gelbliche Farbe erhalten hatten. Sie waren alle einfach, und einige mitunter wie Fasern. An sehr wenigen der faserähnlichen wurde man kleine Sprösslinge gewahr." p. 17: „Dass die in den Keulen des Fliegen-Schimmels angehäuften gelben Körner der Saame der Pflanze sei oder als Saame diene, kann man eben so wenig bezweifeln, u. s. w." Sowohl die Fliege als die Conferve sind gut abgebildet in der Flora danica, Tab. 896, unter dem Namen Byssus aquatica, hyalinis filamentis simplicibus apice clavatis. — Lyngbye (Hydrophylotogia danica, p. 79. Tab. 22.)

nennt sie Vaucheria aquatica, filis caespitosis, hyalinis, minutissimis, simplicibus, apice clavatis fuscisque. — Gruithuisen's und Carus Abhandlungen habe ich schon in meiner vorhergehenden Abhandlung citirt. — Meyen (nova acta, Vol. XV. p. 383. Tab. LXXIX. und LXXX. Göthe, Mittheilungen aus der Pflanzenwelt. II. Confervenbildung aus todten Fliegenleibern. B. Die Vegetation aus dem Fliegenleibe im Wasser, Achlya aquatica, von Nees ab Esenbeck, p. 379. Zur Erläuterung des Vorhergehenden, von Dr. Meyen) hält die Vaucheria aquatica Lyngbye für den jungen Zustand der Achlya prolifera N. ab E. Noch sind anzuführen: Meyen, Wiegmann's Archiv, 1835. 2. p. 354, welcher die Isaria, die an todten Fliegenleibern in der Luft erscheint, in die Achlya prolifera, wenn die Fliege in Wasser gelegt wurde, übergehen gesehen haben will. Derselbe in seiner Pflanzenphysiologie, 3. Pl. 10. Fig. 18—19. Endlich Wiegmann's Archiv 1840, p. 62., wo Meyen irrthümlich anführt, dass die Conferve den Wassersalamandern nicht schädlich war.

Nach allem diesen kann ich nicht anders als der Stilling'schen Ansicht aufs Bestimmteste widersprechen, und sehe ferner diese Bildung, die man an Fröschen (sowohl in freiem Zustande als in Gläsern aufbewahrt), Wassersalamandern, Fliegen u. s. w. wahrnimmt, für eine Pflanze an, die sich als Wassercontagium durch Inoculation, sowohl reifer als unreifer Conferven zum grösseren oder geringeren Nachtheile der Thiere verpflanzen lässt.

Copenhagen, den 10. October 1841.

Erklärung der Kupfertafel.

Taf. VII. Fig. I. *a. a.* Einfache Fasern mit circulirenden Zellsaftkügelchen von verschiedener Grösse angefüllt. *b. b.* Scheinbare Zellenbildung durch Coagulation oder Anhäufung der Kügelchen. *c. c.*

Auf verschiedene Weise verzweigte Conferven. *d. d. d. d.* Kolben der noch nicht reifen Conferven theils mit Kügelchen, theils mit unreifen Sporen angefüllt. *e. e.* Behaarte und mit stabförmigen Infusionsthierchen besetzte Conferven. *f.* Conferven von sehr geringem Diameter.

Fig. 2. Reife Conferven, theils leer, theils mit Sporen angefüllt. *g.* Behaarte Conferven mit sehr deutlicher Zellenbildung, nebst den Zwischenwandungen. *h. h. h. h.* Reife Kolben von verschiedener Form und verschiedener Anfüllung mit Sporen; auch in diesen wie in mehreren der obigen Fasern sind die gesonderten Räume sehr deutlich. *i.* Conferven mit zwei Kolben; der eine ist schon entleert, der andere, durch seitliche Hervordrängung der Zellenmembran entstanden, noch angefüllt; der untere Theil der Conferve hat schon angefangen sich aufs neue zu füllen. *k.* Beginnende seitliche Hervordrängung zur Bildung eines neuen Kolbens; der leere Kolben hat sich an der Spitze mit einer kleinen Verlängerung entleert. *l.* Sehr kleiner Kolben mit nur 3 Sporen. *m.* Kolben, der im Begriff ist, sich seiner Sporen durch einen Riss an der Seite zu entleeren. *n.* Faser, die sich durch einen abgestorbenen Kolben hervordrängt.

Fig. 3. Entwickelung der Sporen. *r.* Form der nach vorn zugespitzten, umherschwärmenden Spore; man sieht zwei helle Bläschen in der Mitte. *s.* Die runde Spore nach ihrem Schwärmen; in der Mitte ein heller Fleck. *t.* Die Spore, die von ihrer Kapsel befreit ist. *u.* Beginnendes Keimen einer Spore. *v. v.* Fortgesetzte Verlängerung des Fadens; der Inhalt ist heller geworden. *w.* Spore, die Faden nach beiden Seiten abgiebt. *x.* Weitere Entwickelung derselben.

Zum

Aufsatze über Diceras, in diesem Archiv 1841, pagina 437.

Von

Prof. Eschricht.

(Aus brieflicher Mittheilung an den Herausgeber.)

— — Es thut mir leid, dass Sie meine Aeusserung über Diceras schon in Ihr Archiv aufgenommen haben, da sich bei genauerer Untersuchung der Sache ein ganz anderes Resultat ergeben hat. Sie erinnern sich wie ich Ihnen mittheilte, dass ein College mir diese angeblichen Würmer zusandte, welche seinem Kinde nach einem Purgans während eines heftigen Fieberanfalls abgegangen waren. Vier Wochen nachher gingen noch einige ab, vier Wochen später blosser Schleim, und seitdem ist das Kind, welches früher an Chorea St. Viti litt, vollkommen hergestellt. Die Form dieser Würmer stimmt ganz mit den Sultzer'schen Abbildungen, wie auch Sie sich überzeugen werden, wenn Sie sie damit vergleichen; nur ist die Deutung falsch. Denn Herr Prof. Jacobsen legte der Akademie der Wissenschaften Präparate von der Frucht der Morus nigra vor, welche ganz mit dem Sultzer'schen Diceras übereinstimmen, und die ich auch sogleich als identisch mit demselben erkannte. Die Erklärung der Sultzer'schen Abbildungen ist demnach folgende: Tab. 1. Fig. 1.: die Frucht (eine Abtheilung der sogenannten Beere oder der entwickelten weiblichen Blüthe) mit den zwei bleibenden Stigmata; das fleischige vierblättrige Perianthium ist abgefallen (wahrscheinlich

durch die Verdauung). Fig. 2.: dieselbe vergrössert, die sogenannten „lames" auf den Stigmata und auf dem obersten Theil der Frucht sind flache Haare. Der schmale, etwas gesonderte Theil rechts ist der eine unentwickelte Raum der Frucht (loculus abortiens). Fig. 3.: der Saamen (semen) mit dem anhängenden abortirten Raum und den beiden Stigmata. Diese sitzen eigentlich an dem Pericarpium (wie es auch die Fig. 2. zeigt), wovon aber ein Theil zugleich mit dem abortirten Loculus noch anhängen. Enveloppe membraneuse = Pericarpium; Pedoncule = dem untern Theil der Stigmata oder wohl richtiger — obgleich die Botaniker bei Morus keinen solchen annehmen = dem Stylus. L'éminence externe und Prolongement cylindrique = dem abortirten Loculus, membrane flottante = desselben unterem abgelösten Ende. Fig. 4., 5.: das Semen von den schärferen Ecken gesehen. Fig. 6.: ein Stück des Pericarpium vergrössert, aber schlecht dargestellt. Fig. 7., 8.: Theile der Testa mit ihren Zellen. Tab. 2. Fig. 1.: das Ende eines Stigma mit dessen Haaren. Fig. 2.: der oberste Theil des Semen. Le parois ist dessen harte, spröde testa. La bosse = dem eingeschrumpften Albumen. Fig. 3., 4., 5., 6., 7.: Erklärung wie in den vorhergehenden Figuren.

Ueber das Vorkommen zweier Ovula in einem Graaf-schen Follikel.

Von
F. Bidder in Dorpat.

Bekanntlich hat schon Bär (de ovi etc. genesi. Lips. 1827, pag. 18) die Beobachtung gemacht, dass in dem Graaf'schen Follikel zuweilen zwei Ovula sich finden. Einmal hat er in dem Ovarium des Hundes dieses Verhältniss aufs deutlichste (distinctissime) gesehen, und ein anderes Mal glaubt er auch in dem Follikel eines Schweines es erkannt zu haben. Er benutzt diese Beobachtung zur Erklärung des Umstandes, dass die Zahl der Früchte im Uterus zuweilen von der Zahl der Corpora lutea des Ovariums abweiche. — Später ist, so viel mir bekannt, nichts über diesen Gegenstand bemerkt worden, und auch in den meisten Handbüchern der Zeugungs- und Entwickelungsgeschichte habe ich vergebens selbst nach einer blossen Erwähnung desselben mich umgesehen. Nur Bernhardt in seiner unter Valentin's Mitwirkung geschriebenen Dissertation (de ovi mammalium hist. etc. Vratislav. 1834, pag. 21., §. 22.) hat die Mittheilung Bär's als aus einer Täuschung hervorgegangen darzustellen gesucht. Ihm zufolge enthält ein Follikel des Menschen sowohl als der Säugethiere immer nur ein einziges Ei; weil aber zuweilen die Follikel dicht gedrängt sind, und einem solchen äusserlich stärker entwickelten häufig ein kleinerer unmittelbar anhängt, so scheine, bei der Unter-

suchung und Compression einer solchen Parthie, das Ovulum des kleinen Follikels in dem grössern mit enthalten zu sein. Eine der Abbildungen auf der jener Schrift beigegebenen Tafel soll diese Erklärung erläutern. — Freilich hat Bär in jener Mittheilung nicht weiter die Art und Weise angegeben, wie er den erwähnten Follikel herauspräparirt, und wie er das Eichen in demselben zur Anschauung gebracht habe. Wenn es aber schon immerhin gewagt scheint, einem Forscher wie Bär einen derartigen Fehler vorwerfen zu wollen, in einer Angelegenheit überdiess, deren Bestreiten doch nur auf negative Ergebnisse der darauf bezüglichen Untersuchungen gegründet werden kann, so scheint ein solcher Vorwurf um so unzulässiger, wenn man nicht unbemerkt lässt, wie verschieden sich Bär über jene beiden Beobachtungen ausspricht. Das Ergebniss der einen theilt er mit Sicherheit und Bestimmtheit mit, seine Zweifel an die vollkommene Zuverlässigkeit der zweiten hält er aber auch nicht zurück, und das hätte wohl hinreichen dürfen zum Beweise, dass er auch in diesem Falle das verschiedene Gewicht seiner Beobachtungen nach den bei denselben möglichen oder mehr oder weniger sorgfältig vermiedenen Täuschungen werde abgewogen haben. Ich habe neulich Gelegenheit gehabt, einen mit den Bär'schen Mittheilungen vollkommen übereinstimmenden Fall zu beobachten, und hoffe, dass die genauere Aufzählung der Umstände, unter welchen es geschah, dann den wenigen Verdacht, dass auch hier eine Täuschung Statt gefunden habe, völlig beseitigen werde.

Zum Behuf einer in meinen Vorlesungen anzustellenden mikroskopischen Demonstration über die Bildung des primitiven Eies hatte ich die Eierstöcke eines so eben bei einem physiologischen Experiment auf der Anatomie getödteten Kalbes herausgenommen, und mehrere der überaus zahlreichen Graaf'schen Follikel, mit denen dieselben wie besäet waren, herauspräparirt. Ich hatte hierbei ganz besonders darauf geachtet, jeden einzelnen Follikel von den anhängenden, zur Substanz des Eierstocks gehörenden Partikeln möglichst sorg-

fältig zu reinigen, um die Verschiedenheit in der Grösse dieser Gebilde recht anschaulich zu machen. Natürlicher Weise hatte ich dabei auch darauf gemerkt, ein Paar zuweilen sehr dicht aneinander liegende Follikel nicht etwa in dieser Verbindung zu lassen, sondern wenn es nicht anders möglich war, selbst mit Zerstörung des einen den andern ganz frei gemacht. Um ferner das Bärsche Bläschen zu zeigen, das bei dem Rinde bekanntlich, wegen der geringen Durchsichtigkeit der Haut des Follikels, nicht gut durch diese hindurch mit aller wünschenswerthen Deutlichkeit gesehen werden kann, machte ich einen Einschnitt in den Follikel, und suchte das Ei in dem hervorgetretenen Inhalte desselben auf. Bei einem solchen Verfahren stellten sich nun einmal zwei unmittelbar nebeneinander liegende, vollkommen entwickelte, und in allen ihren Theilen kenntliche Eichen dar. Ueberrascht von diesem Anblick dachte ich sogleich an eine hier vorgekommene Täuschung. Ich hatte schon vor diesem letzten Follikel mehrere andere geöffnet gehabt; ich musste daher zuvörderst den Verdacht wegräumen, ob ich nicht etwa auch ein von den früheren Versuchen auf der Glastafel zurückgebliebenes Ei hier vor mir habe. Indessen ich hatte vor dem Oeffnen eines neuen Follikels die Glasplatte, auf der dies geschah — wenn ich nämlich die schon gebrauchte sogleich wiederum benutzte — jedesmal erst mit Wasser abgewaschen und mit einem Tuche getrocknet; sicherlich also war die Platte vollkommen rein, und es hafteten an ihr nicht mehr Residuen früherer Untersuchungen. Ferner hatte ich gerade bei dem Oeffnen dieses Follikels den Inhalt besonders deutlich hervortreten gesehen, und mitten in einem Stücke der ausgetriebenen Körnermembran lagen die beiden erwähnten Eier unmittelbar nebeneinander. Das bei dem Rinde selbst für ein recht scharfes Auge ohne Bewaffnung kaum noch wahrnehmbare Eichen war hier so sichtbar, dass auch ungeübtere Augen es zu erkennen vermochten; denn der beide Ovula trennende Zwischenraum war für das blosse Auge verschwindend. Endlich waren die vorher schon beobachteten Eichen

alle theilweise oder ganz zerstört worden, theils indem ich selbst durch Compression sie zum Bersten gebracht hatte, um die hierbei auftretenden Erscheinungen zu zeigen, theils indem ein Paar Male von einigen in der Behandlung des Mikroskops noch zu ungeübten Zuhörern das ganze Object zerquetscht wurde. Die beiden hier sich darstellenden Ovula waren dagegen vollkommen unversehrt. Sie lagen, eingebettet in der bekannten Körnerschicht, um etwa ihren halben Durchmesser voneinander entfernt, so dass sie bei 300maliger Vergrösserung eines Plössl'schen Mikroskops gerade noch zu gleicher Zeit in dem Gesichtsfelde zum Vorschein kamen. In ihrer Grösse und Form stimmten sie ziemlich miteinander überein, doch war das eine mehr oval, während das andere wie gewöhnlich vollkommen rund erschien, was aber freilich auch nur von dem verschiedenen Druck des aufgelegten feinen Glasplättchens herrühren mochte. Die Zona pellucida war bei beiden in gleichem Maasse entwickelt; in beiden zeigte die Dotterkugel die Dotterkörnchen mit gleicher Deutlichkeit, doch war der mehr in die Länge gezogene Dotter beträchtlich dunkler als der andere, und schien dichter mit jenen Körnchen gefüllt zu sein. Diess war wohl auch die Ursache, dass hier kaum eine geringe Andeutung des Keimbläschens gefunden werden konnte, während dasselbe in dem andern Ovulum vollkommen deutlich hervortrat; doch auch in diesem letztern konnte ich nichts vom Keimflecke erkennen.

Ich glaube, dass das mögliche Vorkommen zweier Ovula in einem und demselben Graaf'schen Follikel hiernach keinem weiteren Zweifel unterliegen könne, und bin überzeugt, dass wir, früher oder später, von ähnlichen Resultaten, wie das hier mitgetheilte, bei Untersuchungen dieser Gebilde hören werden. Das Ausbleiben eines solchen Fundes selbst bei längere Zeit fortgesetzten Arbeiten der Art kann natürlich nichts gegen die früheren Beobachtungen beweisen. Wie wenige Eier mögen überhaupt paarweise in einem Follikel vorkommen! wer hat wohl auch schon einmal alle in einem Eierstocke

eingeschlossenen Follikel sorgfältig der Reihe nach vom ersten bis zum letzten auf ihren Inhalt geprüft, und wenn man durch ein glückliches Ungefähr gerade auf einen Follikel, wie den hier beschriebenen, stösst, wie leicht kann selbst da noch das eine Ovulum übersehen werden, vorausgesetzt, dass beide nicht wieder so nahe beisammen liegen, als in diesem Fall. Denn ist das eine in den Focus des Mikroskops gebracht, so wird man wohl selten nur noch weiter das ganze Object durchmustern. Um noch mehr Belege für die hier mitgetheilte Thatsache zusammenzubringen möchte indessen bei künftigen Untersuchungen auch diese Mühe nicht gescheut werden müssen. — Ob dieses Verhältniss zur Erklärung von Zwillingsschwangerschaften in der That benutzt werden dürfe, das wird übrigens durch die gelieferte Bestätigung seines Vorkommens noch keineswegs bewiesen. Denn es kann die Zwillingsschwangerschaft ja eben sowohl auf dem gleichzeitigen Bersten zweier Follikel beruhen, und sie beruht vielleicht um so öfter darauf, als beim Menschen bei Conceptionen, in deren Folge nur eine einzige Frucht im Uterus sich entwickelte, doch zuweilen mehrere Bläschen geborsten waren, deren Inhalt also in solchem Fall bis auf ein einziges Ovulum zerstört werden musste, und nicht weiter zur Entwickelung kam.

Vorkommen der Harnsäure im Rinderharn.

Von

Ernst Bruecke.

Mit Untersuchungen über die Harnabsonderung beschäftigt, hatte ich Rinderharn in einer Porzellanschale auf dem Wasserbade bis zur Syrupsconsistenz abgedampft, die heisse Flüssigkeit in ein anderes Gefäss gegossen, und die Schale darauf mit kaltem Wasser gefüllt. Als ich dieselbe nach einigen Tagen reinigen wollte, fiel mir ein grauer Beleg an ihren Wänden auf. Mit Salpetersäure geprüft, bildete derselbe Murexid, das sich nicht nur durch seine eigenthümliche Farbe zu erkennen gab, sondern sich auch in Kalilauge mit blauer Farbe löste. Da das Vorkommen der Harnsäure im Harn grasfressender Säugethiere bisher geleugnet war, so glaubte ich, es mit einem pathologischen Producte zu thun zu haben; aber die Untersuchung des Harns von noch zwei andern gesunden Rindern gab ganz dasselbe Resultat. Den Harn anderer grasfressender Säugethiere habe ich noch nicht auf Harnsäure untersucht.

Zur
Verständigung über die Dotterzellenbildung.

Von

Dr. Bergmann in Göttingen.

Die von Vogt bekannt gemachten Untersuchungen über die Entwickelung von Alytes obstetricans, bei welchen die Entstehung der ersten Dotterzellen besonders berücksichtigt worden ist, sind vorzugsweise die Veranlassung zu den folgenden Erklärungen. Sollte ich es durch dieselben erreichen, dass Einigen, welche diesen Untersuchungen theilnehmend folgen möchten, die Beobachtungen verschiedener Forscher weniger wesentlich different in ihren Resultaten erschienen, dass eine innere, beruhigende Einheit ihnen klar entgegenträte, so wäre mein Zweck durchaus erreicht.

Es ist im Allgemeinen zur Beurtheilung meiner Untersuchungen und Ansichten über die Zellenbildung durch Zerklüftung nicht günstig, dass Vogt einen Batrachier untersucht hat, dessen Dottermetamorphose von allen bis dahin bekannten so abweicht. Während bei diesen die Spalten überall ganz durchgreifen und die Dotterhaut frei, ohne Antheil über dieselben hinweggeht, sollen bei Alytes durchaus nur einseitige Spalten entstehen, es soll kein einziger losgelöster Klumpen sich dadurch bilden, und die Dotterhaut soll sich in die Spalten einsenken. Letzteres veranlasst Herrn Vogt sogar zu der Vermuthung, die Dotterhaut möge bei den Fröschen noch tiefer

sich einsenken, und so die einzelnen Klumpen (doch nur einseitig) umgebend, mich mit dem Anscheine von Zellenmembranen getäuscht haben. Diese Vermuthung würde Vogt sicher nicht ausgesprochen haben, wenn er die Art, wie ich mich über die Zellenmembranen aussprach, mehr berücksichtigt, oder wenn er einige Froscheier selbst untersucht, oder wenn er auch nur die schon früher bekannten Beobachtungen in dieser Beziehung zu Rathe gezogen hätte. Dass ich die Dotterhaut nicht erwähnt, hat seinen Grund eben darin, dass ich die Nichttheilnahme derselben an den Spaltenbildungen für bekannt halten durfte.

Meine Kenntniss gewisser Körperchen, welche ich schon ziemlich früh in den Zellen sah, musste ich für mangelhaft erklären. Ich konnte ihre Benennung als Zellenkerne nur für hypothetisch und unsicher halten, bis nachgewiesen wäre, dass sie vor den Zellen beständen, dass sie einen Antheil an der Zellenbildung hätten. Damals konnte man nicht umhin diese Anforderungen zu stellen. Vogt findet jetzt freilich sehr häufig die Bildung des Kernes später als die der Zelle. Ein, wie ausdrücklich gesagt wurde, untergeordneter Grund, lag in dem Aussehen. Vogt hat nun in diesem Punkte weiter geforscht, und giebt ein Verhältniss derselben zur Zellenbildung an und behauptet ferner, was für die Physiologie des Keimbläschens und seiner Theile so höchst wichtig ist, die Identität dieser Körperchen (welche wir nun der Kürze wegen und weil jener Hauptgrund an Stärke verloren hat, Kerne nennen wollen) mit den Keimflecken. Ich könnte aus dem Verhalten dieser Kerne einiges gegen diese Identität anführen. Ich habe nicht, wie Vogt sagt, eine Haut an denselben vermisst, sondern ganz deutlich erklärt, den Umriss der Körper gar nicht gesehen zu haben, woraus zu schliessen war, dass ihr Lichtbrechungsvermögen dem des umgebenden Fluidum gleich sei. Wie demungeachtet auf indirectem Wege das Vorhandensein leicht erkannt wurde, wiederhole ich nicht. Während ich schon hiernach nicht darauf kommen konnte, die Körperchen

für Bläschen zu erkennen, mussten äusserst zarte Linien, welche bei dem, leider nur einmal erst gelungenen, Zerquetschen eines solchen Kernes, im Innern desselben aufzutreten schienen, mir ganz den Eindruck eines festen Körpers machen. Doch war die Erscheinung zu zart, als dass ich sie früher hätte anführen mögen, um so mehr, da ich sie nicht wiederholt sah und eine Illusion dabei für sehr möglich halte. Auch führe ich sie jetzt nur an, weil sie gegen meine eigene, jetzt gefasste Ansicht sprechen würde, denn jetzt möchte ich um so geneigter sein, Erscheinungen, welche Unterschiede zwischen den Keimflecken und diesen Körperchen andeuten könnten, mit Misstrauen anzusehen, Vogt's Behauptung der Identität für wahrscheinlich zu halten, da wir von einer anderen Seite her das Verhalten eines einfachen Keimfleckes als fortwährend sich spaltenden und vervielfältigenden Kernes zu den durch die gleichzeitig fortschreitende Dotterspaltung entstehenden Zellen, kennen lernen. Das wenigstens ist die Auslegung von Bagge's Beobachtungen (Diss. inaug. de evolut. Strong. auricular. et Ascarid. acuminatae. Erlangen 1841) welche mir vorläufig die wahrscheinlichste wird, wenn Bagge selbst auch die Namen Keimfleck und Zelle nicht nennt.

So möchten also die Keimflecke, wo sie mehrfach vorhanden sind, nach der Befruchtung die Metamorphose des Dotters einleiten, indem sie sich darin verbreiten, die Spaltung bewirken, welche fortschreitend in deutlicher Zellenbildung endigt. Die erst entstandenen Theile müssen mehrere Kerne enthalten, die spätern immer weniger, zuletzt müssen Kerne nachgebildet werden. Ist der Keimfleck einfach, so sehen wir gleich anfangs eine Vermehrung, gleichen Schrittes mit der Spaltung oder Zellenbildung, auch im Kerne. Ich werde nachher darauf zurückkommen, dass diese neuen Erklärungen bedeutendere Modificationen meiner Ansichten angeregt haben, als Vogt daraus gefolgert hat. — Vogt kommt, das Verhältniss zur Zerklüftung ausgenommen, zu Resultaten über die Dotterzellenbildung, welche sich von den meinigen kaum un-

terscheiden. Denn wenn er sagt, dass dieselbe wohl nicht so einfach, wie ich es mir vorgestellt, Zellenbildung um ein Vorhandenes sei, welches dadurch Zelleninhalt werde, so liegt die Differenz doch wohl eben nur in der vervollständigten Kenntniss des Verhaltens der Kerne, welche nach ihm bei diesem Vorgange mit jener vorhandenen Dottermasse zugleich eingeschlossen werden. Freilich hat auch Vogt sie nicht in allen Zellen gesehen

Was in Hinsicht auf die Kerne meine Beobachtungen zu wünschen übrig liessen, hatte ich selbst schon ausgesprochen. Sollte jene von mir gebrauchte Ausdrucksweise vielleicht nicht völlig klar scheinen, so füge ich hinzu, dass ich mit dem Ausdrucke „Bildung um ein Vorhandenes, welches dadurch Zelleninhalt wird", so kurz und scharf als möglich auszudrücken glaubte, welche Differenz (das Verhalten der Kerne abgerechnet) zwischen dieser und derjenigen Zellenbildung bestehe, bei welcher aller Zelleninhalt erst in flüssiger Form in das Innere der Zelle abgeschieden wird.

Die Verwandtschaft von Vogt's Dotterzellenbildung und der meinigen zeigt nun namentlich den Gegensatz, in welchem die eine wie die andere gegen die früher bei animalischer Zellenbildung einzig bekannte Weise (dass bei Pflanzenzellen abweichende Beobachtungen existirten, darauf habe ich mich früher schon berufen) steht, er ist so sehr derselbe, dass dieselben Gründe für die eine wie für die andere Ansicht sprechen. Eine Stütze hatte ich freilich, die für Vogt hinwegfiel: Die Identität der Spaltung und Zellenbildung. — Da durchaus die Membranen der Klumpen, auch wenn sie wirklich existiren, etwas sehr zartes und eigenthümliches sind (Bischoff hat diese Processe auch untersucht, wie im Jahresbericht: Archiv 1840 CX. angedeutet ist, und vermuthet, dass diese Membranen sich erst durch Contact mit Wasser bilden), so entbehrt es aller Wahrscheinlichkeit, dass sie Zellen angehören, welche im Innern des Dotters entstanden, die Dottermasse resorbirt, die Solida in sich neu gebildet, und also schon einen bedeu-

lenden Entwickelungsweg durchschritten hätten; um so mehr aber, da sich von den Entwickelungsstufen derselben nichts nachweisen lässt. Wäre namentlich eine solche Zelle zuerst im Innern des Dotters entstanden, hätte aber allmählig den ganzen Dotter in sich aufgenommen, so würde man wohl eine deutlichere Membran an demselben innerhalb der Dottermembran gewahr werden.

Die Unmöglichkeit aber, auch für eine etwas spätere Periode, für diejenige, wo nach Vogt die Zellenbildung beginnt, solche Entwickelungsstufen nachzuweisen, in welchen die Zellen erst klein und ohne soliden Inhalt wären, diese dient eben so zur Begründung von Vogt's Ansicht wie für die meine.

Ich beschrieb nun, was mir zur Begründung meiner Ansicht unerlässlich schien. Deshalb habe ich nicht zwecklos die Dotterplättchen, welche Vogt Stearintafeln nennt (seine Abbildung hat nur den Fehler, dass er gerade eine Ansammlung von ungewöhnlichen Formen zusammenstellt, welche ich sehr wohl erkenne und oft gesehen habe, welche aber quantitativ sehr viel seltener als die gewöhnlichen sind, deren er nur eine abbildet), genau beschrieben, nicht ohne Absicht gesagt, dass alle Klumpen oder Zellen voll davon sind, dass ich dieselben noch, wenn auch reducirt, in Muskelprimitivbündeln fand, in welchen schon an der Scheide eine Faserschicht abgelagert war. (Ich nenne hier diese Beobachtung noch einmal, weil Vogt mit Uebergehung derselben es wahrscheinlich findet, dass von diesen ersten Dotterzellen gar keine in die eigentlich histologischen Metamorphosen eingehen. Dass ich mich sollte getäuscht haben, ist mir bei der Einfachheit der Beobachtung nicht wahrscheinlich. Sie wurde zwar nicht wiederholt, findet aber ihre Bestätigung bei Reichert (Entwickelungsleben etc. tab. I. Fig. 6. *b.*), bei denen, welche ich sah, war die Metamorphose noch weiter fortgeschritten). Was ich dabei dem Urtheile des Lesers glaubte überlassen zu können: dass nämlich, wenn alle Zellen ursprünglich einen solchen Inhalt und eine bedeutende Grösse haben, ihre Entstehung nicht die sein

könne, dass ihre Höhle anfangs unendlich klein sei, ihr fester Inhalt erst nachgebildet werde, diese Schlussfolge wird von Vogt wiederholt ausgesprochen und durch die Bemerkung verstärkt, dass er sich bei der Entwickelung des Dotters von der langsamen Bildung dieser Tafeln überzeugt habe. Doch dürfte eben durch diese Beobachtung die Lage der Sache sich wohl nicht ändern. Fragt man sich, wie wohl die langsame Bildung so einfacher Körperchen im Dotter sich erklären möchte, so liegt es allzu nahe, dass sie lediglich davon abhängt, dass das Material erst allmählig in den Dotter gelangt, von einem Umstande also, welcher bei der Zellenbildung später durchaus wegfiele. Legen wir also auf diesen Punkt lieber kein Gewicht, um die Hauptsache: dass man den directen Beweis für die Schleiden'sche Zellenentstehung in diesem Falle um so weniger entbehren kann, je mehr bis jetzt aller Anschein dagegen ist, je weniger sich begreifen lässt, warum man die Zellen nie vor ihrer Vollendung zu sehen bekäme, desto einfacher und schärfer hinstellen zu können. — Ich erinnere bei dieser Gelegenheit noch daran, dass ich die Dotterplättchen in den peripherischen Zellen so wenig, als in irgend welchen vermisste. Bei Alytes sollen sie dort nur sehr selten zu finden sein.

Man sieht hier das Verhältniss der beiderseitigen Ansichten, so weit es von der Zerklüftung unabhängig ist. Was ich aber über letztere gesagt habe, darüber machen mich Vogt's Beobachtungen gar nicht zweifelhaft. Was kann unter andern daraus hervorgehen, dass Vogt in einzelnen Dotterklumpen (wie er sie nennt, ohne anzugeben, dass sie sich isoliren) mehrere, in andern gar keinen Kern fand? Das erstere versteht sich von selbst, wenn eine gewisse Anzahl von Kernen vorgebildet sind. Die ersten, grössern, durch Spaltung entstandenen Abtheilungen müssen wohl jede eine ganze Anzahl derselben einschliessen. Das zweite aber, wenn es nicht ein blosses Uebersehen ist, würde nur beweisen, dass die von Vogt beschriebenen Kerne nicht nothwendig zur Bildung der

Zellen wären. — Bagge's Beobachtungen sprechen nun noch dazu durchaus für meine Ansicht. Bagge hat so wenig wie ich eine Grenze zwischen Dotterspaltung und Zellenbildung gesehen. Zellenbildung erwähnt er zwar überhaupt nicht. Wenn man aber bei ihm sieht, wie die Spaltung stets fortschreitet, wie die immer kleineren Theilchen, welche auf diese Weise entstehen, endlich die deutliche Anlage des Embryo zusammensetzen, so dürfte man daraus wohl ihre Zellennatur vermuthen. Man könnte zwar denken, dass ein Moment übersehen wäre. Es könnte doch die reine Spaltung aufhören, wenn die Klümpchen eine gewisse Kleinheit erreicht hätten, es könnten dann Zellen sich auf eine andere Weise gebildet haben, als durch blosse Spaltung. Wollte man aber auch einen solchen Fehler vermuthen, welcher bei der Zartheit des Gegenstandes auch einem geübten Beobachter begegnet sein könnte, so spricht hier das Verhalten des Keimfleckes doch sehr dafür, auch in den ersten durch Spaltung entstandenen Dottertheilen schon eine Zellennatur anzuerkennen, sollte man auch selbst von dem unmittelbaren Wortsinne der Bezeichnung „Zelle" abgehen müssen, insofern vielleicht die Zellenmembran noch nicht vorhanden sein sollte. Hierüber werde ich mich sogleich noch näher erklären. Vorher aber noch die Bemerkung: den Angaben von Bagge und mir stehen die von Vogt über die Dotterspaltung von Alytes gegenüber. Die Vorgänge bei diesem sind offenbar sehr verschieden von denen bei andern Batrachiern, so dass sich eine wirkliche Differenz in dem Verhältniss der Zerklüftung zur Zellenbildung zwischen diesem und den andern denken liesse, mithin die Aufklärung, welche ich über die Natur der Zerklüftung gegeben zu haben hoffe, dennoch nicht verloren ginge. Aber es ist nicht zu übersehen, dass Vogt's Angaben hier ungenügend sind. Es kam hier darauf an, genau zu bestimmen, wie sich das Aufhören des Zerklüftungsprocesses characterisire, wie man sich überzeugt habe, dass eine völlige Wiederverwischung der frühern Trennungen Statt finde. Denn das wird Niemand verkennen, dass

Vogt's Dotterzellenbildung durchaus nichts als eine Spaltung mit Verdichtung der Gränzflächen ist, dass also bestimmte Angaben über den Nichtzusammenhang dieser Spaltung mit der frühern, über die Unterscheidung beider nöthig sind, wenn man glauben soll, dass sich die Sache bei Alytes wesentlich anders begiebt, als ich es bei andern Batrachiern angab.

Nun zuletzt noch ein Wort über die von Vogt, Bagge und mir gesehenen Vorgänge im Verhältniss zur ältern Theorie. Ich bevorworte dabei ausdrücklich, dass ich nur von der Dotterzellenbildung bei den bisher genannten Thieren rede; die manchfachen Differenzen, welche Vogt in den Verhältnissen der Kern- und Zellenbildung angiebt, unter einfachere Hauptbegriffe zu ordnen ist der Zukunft vorbehalten. — Als sich mir früher die Ansicht bildete, dass die Spaltung nichts als Zellenbildung sei (will man es Einleitung zu derselben nennen? damit gewinnt man nichts, so lange nicht das Vorhandensein einer Gränze zwischen beiden Processen sicher nachgewiesen ist), als ich gar keine Aehnlichkeit zwischen diesem und dem von Schleiden erkannten Zellenbildungsprocesse sah, glaubte ich eine solche Vorstellungsweise den Forschern nicht vorenthalten zu dürfen, deren Arbeiten durch Bestätigung und Erweiterung oder Widerlegung derselben an Werth, an Schärfe gewinnen mussten. Es handelte sich um einen Process, bei welchem seichtes Theoretisiren sich so leicht aufdrängt, und um so unnützer ausfallen muss, je weniger das Verschiedenartige bekannt ist. Grösser ist aber jedenfalls der Gewinn, wenn man das Differente als nicht wesentlich, als durch die Umstände bedingt, begreifen kann. Da mir das jetzt, nachdem Vogt's und Bagge's Untersuchungen bekannt geworden sind, möglich scheint, stehe ich nicht an, meine frühern Ansichten in dieser Beziehung in Frage zu ziehen, und die Annäherung an Schleiden folgendermaassen zu versuchen.

Nach Schleiden bilden sich kleine Solida in dem flüssi-

gen Inhalte einer Zelle. Es bilden sich die Zellenkerne. An ihnen entstehen zarte Anflüge fester Substanz, und in dieser tritt bald ein Gegensatz von festem und flüssigem, Zellenwand und Zelleninhalt hervor. — Diese Processe darf man sich als Begleiter einer allmähligen Umänderung des Inhaltes der Mutterzelle denken. Der Gehalt der Flüssigkeiten der Mutterzelle ist bedingend für die Bildung neuer Zellen, und wird andrerseits wieder durch dieselben bedingt, verändert. Weder in der Bildung von Kern und junger Zelle, noch in der Ausbildung des flüssigen Inhaltes der Mutterzelle, wodurch dieselbe fähig wird die Bestandtheile der neuen Zellen zu liefern, ist ein Sprung, ein plötzlicher Uebergang denkbar. Verschieden gerade in dieser Beziehung sind die Verhältnisse in den fraglichen Dottern, verschieden in Beziehung auf diese Verhältnisse, und doch wesentlich analog könnte darum doch die Zellenbildung desselben sein. Der Dotter könnte als höchst disponirt zur Zellenbildung gedacht werden. Aber die Kerne fehlen dazu. In der Keimblase sind die Keimflecken abgeschlossen, langsam vegetirend, völlig ausgebildet, um mit dem Dotter in energische Wechselwirkung zu treten. Unter solchen Umständen tritt die Befruchtung ein, die Scheidewand schwindet, und Niederschläge der ganzen Dottermasse erfolgen, entweder um mehrere Kerne zugleich, aber durch fortschreitende Spaltung immer wenigere Kerne enthaltend, bis zuletzt diese sich selbst wieder vermehren müssen, um der Anzahl von Zellen oder Spaltungstheilen zu genügen, oder um einen einzigen sich verlängernden, spaltenden, fort und fort sich vermehrenden Kern.

Lassen solche Klumpen einen Vergleich mit jenen ersten feinen Anflügen am Zellenkern zu?

Dass die grössere Masse unwesentlich sein könne, sollte aus der vorhergehenden Darstellung hervorgehen. Dass chemische Homogenität solcher zarten Anflüge theils nur ein hypothetischer Unterschied sein würde, dass aber auch das Miteinbegreifen der einmal vorhandenen Dotterplättchen in die am Kerne sich consolidirende Masse nicht einmal als eine so we-

sentliche Differenz betrachtet werden müsse, wird man auch zugeben. — Sonach wären diese Zellenbildungen nur dadurch verschieden, dass bei den einen die ursprüngliche Masse gross genug wäre, um ohne Wachsthum die Differenz von Zellenwand und Zelleninhalt in sich zu bilden, während bei den andern die Substanzvermehrung, das Einsaugen von Flüssigkeit und das Ausscheiden in die zu bildende Höhle zu dieser Entwickelung nöthig ist.

Zur festeren Begründung solcher Anschauungsweise diene der von mir nachgewiesene Zusammenhang der Klumpen in sich, welcher von der möglicher Weise vorhandenen Membran unabhängig ist. Dadurch werden dieselben jenen primären feinen Niederschlägen um so ähnlicher. Je mehr man dagegen das ursprüngliche Vorhandensein einer Membran, welche dann natürlich entfernt vom Kerne entstanden sein muss, bei diesen Klumpen nachweisen kann, um so mehr tritt eine Verschiedenheit von der Schleiden'schen Zellenbildung hervor, wie sie nach Vogt in so vielen Fällen wirklich vorhanden sein soll.

Sollte sich die hier vorgeschlagene Ansicht bewähren, so müsste es willkommen sein, jenen zarten, den Augen immer nur theilweise erreichbaren Vorgang in diesen Dottern mit kräftigern Umrissen entworfen zu finden.

Versuche über die Möglichkeit des Zusammenheilens functionell verschiedener Nervenfasern.

Von

Dr. F. Bidder in Dorpat.

Negative Resultate haben in jeder wissenschaftlichen Untersuchung nur einen untergeordneten und bedingten Werth. Indessen kann das Gewicht derselben unter Umständen doch so beträchtlich werden, dass sie die Möglichkeit der affirmativen Lösung einer angeregten Frage entweder sehr unwahrscheinlich machen, oder ganz aufheben. Indem sie auf solche Weise zur Beseitigung von Controversen hinwirken können, darf ihnen ein Einfluss auf die Gestaltung der Wissenschaft immerhin zugestanden werden. Von diesem Gesichtspunkte aus wollen auch die folgenden Mittheilungen angesehen und beurtheilt sein.

§. 1. Die zahlreichen, über die Regeneration der Nerven bisher angestellten Versuche haben erwiesen, dass in einfach oder selbst mit Substanzverlust durchschnittenen Nerven das Leitungsvermögen wiederhergestellt werden könne, und dass in solchem Falle die die getrennten Nervenenden vereinigende Narbe wahre Nervenprimitivfasern enthalte. So sorgfältig namentlich einige der neuesten hierauf bezüglichen Beobachtungsreihen durchgeführt sind, und so sehr der ganze Narbenbildungsprocess in den Nerven von seinem Beginn bis zu seiner Vollendung dadurch aufgeklärt worden ist, so sind doch manche

subtilere, dieses Verhältniss betreffende Fragen, wenn auch nicht unberührt geblieben, so doch nicht befriedigend beantwortet worden. Zu dieser gehört ganz besonders und dürfte die interessanteste in diesem Gebiete sein, die Frage nach dem gegenseitigen Verhalten der in einem gemischten Nerven vorhandenen und functionell verschiedenen Primitivfasern nach der Durchschneidung und während des Zusammenheilens der Durchschnittsenden. Es blieb nämlich bisher unentschieden, ob bei diesem Process nur die entsprechenden Primitivfasern wieder zusammentreten, oder ob auch centripetale mit centrifugalen sich vereinigen können. Man sieht auf den ersten Blick, dass es sich hier nicht um Befriedigung blosser Neugier, um Feststellung eines Curiosum handelt, sondern dass sich hierbei ein Weg eröffnet, der im glücklichen Falle die Lösung mancher bisher noch nicht entschiedenen Punkte der Nervenphysiologie zu liefern verspricht. Denn ob die Nerven selbstthätige oder nur passive Leiter der von aussen oder innen ihnen zukommenden Reize seien, welchen Antheil an der Eigenthümlichkeit ihrer Lebenserscheinungen das centrale oder peripherische Ende derselben habe, ob haltbare Gründe für eine Circulation des Nervenagens sich finden lassen u. s. w. — das sind Verhältnisse, deren Beleuchtung an die erwähnte Frage sich anschliesst, und die das Interesse für dieselbe wesentlich steigern müssen.

§. 2. Die ersten Versuche über die organische Vereinigung verschiedenartiger Nerven und über die etwaige Wiederherstellung der Leitung durch dieselben nach einer solchen Verwachsung wurden von Flourens angestellt (Heusinger's Zeitschr. f. org. Phys. Bd. II. p. 322). Es wurden nämlich bei einem Huhn die beiden Hauptnerven, die aus dem plex brachialis an die obere und untere Fläche des Flügels gehen, durchschnitten, und bei der Vereinigung miteinander gekreuzt; nach einigen Monaten hatte das Thier den vollkommenen Gebrauch des Flügels wieder, und jeder über oder unter der Vereinigungsstelle, so wie an derselben selbst angebrachte Reiz wurde vollkommen fortgeleitet. Doch können gegen die Be-

weiskraft dieses Versuchs einige Zweifel geltend gemacht werden. Ueberzeugte man sich nämlich durch nachfolgende anatomische Untersuchung, dass die Verheilung der Nerven wirklich in der beabsichtigten Weise erfolgt war? Leider steht mir der Originalaufsatz von Flourens nicht zu Gebote, und in dem a. a. O. gegebenen Auszuge geschieht der anatomischen Untersuchung keine Erwähnung. Wurde diese aber unterlassen, so ist der Vermuthung Raum gegeben, dass die gewünschte Kreuzung bei der Vereinigung nicht zu Stande gekommen war, was, wie die folgenden Versuche lehren werden, nur zu häufig geschieht. Aber gesetzt auch, es war die gekreuzte Vereinigung in der That erfolgt, so beweist die Leitung durch diese Narbe für die angeregte Frage doch gar wenig. Denn beide jener Armnerven sind in Bezug auf die Qualität der in ihnen enthaltenen Primitivfasern einander sicherlich ziemlich gleich, und man könnte da annehmen, dass die motorischen oder sensiblen Fasern des einen Nerven mit den entsprechenden des andern zusammengeheilt seien; indem überdiess die Nähe, in welcher die Fasern dieser Nerven ohne Zweifel in den Centraltheilen nebeneinander gelagert sind, eine solche vollkommene Wiederherstellung der Function nicht wenig begünstigt haben mag. — Versprechender war schon der ähnliche Versuch desselben Autors, bei welchem der Vagus mit dem fünften Cervicalnerven verbunden wurde. Zwar enthalten auch diese beiden Nerven centrifugale sowohl als centripetale Fasern; aber die eigenthümliche Beziehung des Vagus zu mehreren Lebensfunctionen macht die Verschiedenheit seiner Fasern von denen des Cervicalis doch kenntlich genug. Es hatten sich nun in diesem Fall nach einigen Monaten dem äussern Ansehn nach die Nervenenden vollkommen miteinander vereinigt, aber bei Durchschneidung des andern Vagus trat der Tod ein, und Flourens schloss daraus, dass der Hirnnerv das Princip seiner Verrichtungen nicht aus dem Rückenmark schöpfen könne. Die mikroskopische Untersuchung der Narbe unterblieb aber, und so blieb denn auch unentschieden, ob neue

Nervenprimitivfasern, die die Leitung zu übernehmen im Stande gewesen wären, sich in der That hier gebildet hatten.

§. 3. Auch Schwann stellte über das Zusammenheilen motorischer und sensibler Nervenfasern einen Versuch an (Müller's Physiol. 3te Aufl. Bd. I. pag. 415.). An einem Frosche waren die N. ischiadici auf beiden Seiten durchschnitten und wieder zusammengeheilt. Das Rückenmark wurde entblösst und die hintern Wurzeln durchschnitten in der Absicht, durch dieselben Bewegungen hervorzurufen, falls verschiedenartige Primitivfasern zusammengeheilt sein sollten. Indessen zeigte sich dabei keine Bewegung in den Schenkeln; starke Zuckungen aber entstanden im Unterschenkel, als die vordern Wurzeln durchschnitten wurden, zum Zeichen dass die Leitungsfähigkeit der Narbe wieder hergestellt war. Müller bemerkt dabei, dass hiermit noch nichts gegen das Zusammenheilen solcher Fasern bewiesen sei, da die Empfindungsnerven vielleicht nicht das Vermögen besitzen, vom Centrum zur Peripherie zu leiten. Doch will es mir scheinen, dass es sich hier weniger um das bloss anatomische Factum handele, ob centripetale und centrifugale Fasern überhaupt sich miteinander vereinigen können, sondern dass das ganze Gewicht dieser Untersuchung in der physiologischen Seite liege, in dem geforderten Beweis für die nach einer solchen Verbindung wieder mögliche Leitung. Es gilt hier zu erfahren, ob ursprünglich sensible Fasern durch die Verbindung mit motorischen die Fähigkeit erlangen können, das Nervenprincip in peripherischer Richtung zu leiten, d. h. Bewegungen hervorzurufen, und ob in ähnlicher Weise motorischen Fasern durch die Vereinigung mit sensiblen die Fähigkeit zu centraler Leitung oder zu Vermittlung von Empfindungen mitgetheilt werden könne. Denn nur in diesem Fall ist eine solche Verbindung von Interesse. Wird die Leitung bei verschiedenartigen, durch die Regeneration miteinander vereinigten Fasern nicht wiederhergestellt, und in keinem Fall wieder hergestellt, so kann uns diese Vereinigung ziemlich gleichgültig bleiben, denn die so verbundenen Fasern sind ja

für die Bedeutung der Nerven eigentlich ganz verloren. Und wäre die Unmöglichkeit der Leitung unter diesen Umständen erwiesen, so wäre damit auch jeder Grund zur weitern Fortführung dieser Untersuchungen abgeschnitten. — Aber auch dem Schwann'schen Versuche lässt sich eine unbestreitbar verneinende Kraft nicht beimessen. Denn wenn man die hintern Wurzeln der Spinalnerven auf ihre centrifugale Leitung prüfte, so hatten auch die vordern Wurzeln derselben ein Recht auf ihre etwanige centripetale Leitung ausdrücklich untersucht zu werden, was freilich mit Schwierigkeiten verbunden gewesen wäre, die hier nicht verkannt werden sollen.

§. 4. Steinrück (de nervorum regeneratione diss. pag. 59. u. 66., und exper. 30.) hat den fraglichen Gegenstand ebenfalls in einem Versuche ganz in der von Schwann unternommenen Weise zu lösen versucht. Das Resultat war auch hier ein negatives; aber auch hier lässt sich derselbe Einwand machen. Noch mehr aber wird die Beweiskraft dieses Experiments verringert durch das Ergebniss der mikroskopischen Untersuchung der Narbe, indem das neuerzeugte Nervengewebe hier unvollständiger entwickelt war, als in andern Fällen.

§. 5. Andere ausführlichere Mittheilungen über diesen Gegenstand sind, so viel mir bekannt, nicht gemacht worden. Schön und Günther erwähnen derselben zwar (Müll. Arch. 1840 pag. 284.), haben aber auch nichts Bestimmtes darüber ausmitteln können, und halten ein positives Resultat für sehr unwahrscheinlich. Nasse (Müll. Arch. 1839 pag. 405.) berührt diese Frage gar nicht, und hätte auch kaum etwas zu deren vollständiger Lösung beitragen können, da in keinem seiner Versuchen selbst nach drei Vierteljahren die Leitung durch die Narbe hindurch sich wiederhergestellt hatte. Eben so wenig finde ich in Valentin's Werk über die Verrichtungen der Nerven, in dem auch über die Regenerationsphänomene derselben gehandelt wird, etwas auf unsern Gegenstand Bezügliches.

§. 6. Die oben angedeuteten wichtigen Erörterungen, die

an eine positive Beantwortung dieser Frage sich würden knüpfen lassen, und die Ueberzeugung, dass die bisher erhaltenen negativen Resultate noch keineswegs für erledigend und abweisend genug angesehen werden dürften, bestimmten mich zu erneuerten Versuchen über dieselbe. Ohne die von Schwann und Steinrück dabei befolgte Methode verwerfen zu wollen, glaube ich doch, dass der von Flourens eingeschlagene Weg im glücklichen Fall zu noch schlagenderen und bündigeren Resultaten führen müsse. Es kam hier nämlich besonders darauf an, möglichst verschiedene Nerven zu dem Experiment zu wählen, damit einestheils der Erfolg der Durchschneidung recht augenfällig, und andern Theils die nach gekreuzter Verbindung und Verheilung etwa wiederhergestellte Leitung mit Bestimmtheit und Sicherheit zu ermitteln und zu beurtheilen sei. Kaum möchte hierzu ein anderes Paar nahe benachbarter Nerven sich in so hohem Grade eignen, als die N.N. lingualis und hypoglossus. Jener ist durchaus sensibel, dieser dagegen so überwiegend motorisch, dass die Gegenwart sensibler Fasern in demselben nur aus dem unbedeutenden Schmerz bei der Durchschneidung sich ergiebt, die Empfindlichkeit der Zunge aber nach dieser Operation kaum verändert genannt werden kann. — Es musste ferner bei jedem Experiment die Leitungsfähigkeit der Narbe mit der Ausbildung ihres Gewebes verglichen, und also die mikroskopische Untersuchung derselben nicht unterlassen werden.

§. 7. Nach einem diesen Beobachtungen entsprechenden Plane habe ich acht Versuche an Hunden angestellt, indem ich bei zwei Thieren die erwählten Nerven auf beiden Seiten der Operation unterwarf — jedoch nicht gleichzeitig, sondern nach Intervallen von 50 und 56 Tagen — an vier andern dagegen nur auf einer (der linken) Seite. Um Wiederholungen zu vermeiden, will ich jedoch nicht jedes einzelne Experiment mit allen sich daran knüpfenden Untersuchungen hier aufzählen, sondern nur diejenigen während des Lebens und nach dem Tode der Thiere beobachteten Erscheinungen hervorheben und

zusammenstellen, die zu den Resultaten dieser Versuche in nächster Beziehung stehen, und die bei einstiger Wiederholung derselben vielleicht einige Berücksichtigung erfordern dürften. Ich muss endlich noch bemerken, dass mein verehrter Freund, Prof. Volkmann, bei der Mehrzahl dieser Versuche mir mit Rath und That zur Seite gestanden hat.

§. 8. Es wurden die N. lingualis und hypoglossus immer an der Stelle aufgesucht, wo sie über dem Musc. mylohyoideus unmittelbar nebeneinander liegen. Die Durchschneidung des Lingualis war jedes Mal mit einem heftigen Zusammenzucken des ganzen Körpers verbunden; die Trennung des Hypoglossus erregte nur unbedeutenden Schmerz, ja bei zwei Thieren, die freilich überhaupt sehr unempfindlich waren, schien dieselbe gar keinen Eindruck zu machen. Die Verbindung der durchschnittenen Nerven wurde in doppelter Weise vorgenommen. Es wurde nämlich — sechsmal — das centrale Ende des Hypoglossus mit dem peripherischen des Lingualis, und — zweimal — das centrale Ende des letztern mit dem peripherischen des Hypoglossus vereinigt. Also nur zwei der entgegengesetzten Enden der beiden durchschnittenen Nerven wurden verbunden; die beiden andern Enden wurden möglichst weit exstirpirt, um einer Wiedervereinigung derselben mit ihren ursprünglichen Fortsetzungen vorzubeugen. Es wurden zu dem Zwecke Stücke von wenigstens 6‴, oft auch 8‴ Länge und darüber theils aus den Stämmen dieser Nerven, theils aus ihren Zweigen hinweggenommen; ja, da sich schon in den ersten Versuchen fand, dass blosses Ausschneiden eines Stückes Nerven die Wiedervereinigung nicht hinlänglich hemmte, so wurde in der Folge ein solches Nervenende noch mit einem Faden umschnürt, den man nach aussen führte, mit einem der Wundhefte vereinigte, und durch ihn das Nervenende zu vereinigen suchte. — Die Verbindung aber derjenigen Nervenenden, deren Zusammenwachsen bezweckt wurde, geschah mittelst einiger feinen, durch das Neurilem derselben geführten und darauf zusammengeknüpften Seidenfäden. Auch wurde darauf geachtet,

diesen Nervenenden eine solche Länge und Stellung zu geben, dass bei ihrer an dem sehr beweglichen Organ unvermeidlichen Dehnung, ihre gegenseitige Lage doch möglichst gesichert schien.

§. 9. Die betreffende Zungenhälfte war unmittelbar nach der Operation völlig unempfindlich; sie wurde auf die eindringlichste mechanische Weise gereizt von der Spitze bis gegen die Wurzel hin, ohne dass die Thiere jemals eine Spur von Schmerz geäussert hätten. Bei ähnlicher Reizung der gesunden Hälfte fand wenigstens immer ein Zurückziehen des Organs Statt. Auch die Lähmung der Zungenmuskeln war schon bei oberflächlicher Betrachtung unverkennbar; sie lag wie eine todte Masse da, und wurde bei der Bewegung der andern Seite nur träge mitgeschleppt. Es war also die Zunge in einen Zustand so vollkommener Empfindungslosigkeit und in so hohem Grade gestörter Bewegungsfähigkeit gesetzt, dass man hoffen durfte, auch die geringsten Spuren der Wiederkehr jener Lebensäusserungen nicht zu übersehen. Die Veränderungen in dem Zustand der Zunge wurden in der Regel in Fristen von acht Tagen geprüft. Doch waren die Ergebnisse solcher äusserlichen Untersuchung bald vollständiger, bald mangelhafter, je nachdem die Thiere zahm und lenksam oder unbändig waren, und je nachdem sie in gehörigem Grade empfindlich sich zeigten, oder zuweilen jeden selbst schmerzhaften Reiz ohne irgend eine Reaction an sich vorübergehen liessen, in welcher Hinsicht zwei der benutzten Thiere höchst auffallende Erscheinungen darboten.

§. 10. Es war zuvörderst eine jedesmalige Folge der vollständigen Lähmung einer Zungenhälfte, dass dieselbe durch die Zähne dieser Seite sehr beträchtliche Verletzungen erlitt. In den ersten Wochen nach der Operation zeigten sich hier nämlich tiefe Einschnitte und Wunden, die theils nur den Rand der Zunge betrafen, theils auch mehr nach der Mitte derselben hin sich fanden. Die Zunge erhielt dadurch ein hässliches blutig zerrissenes Ansehen. Nach Verlauf von drei bis vier

Wochen. waren diese Wunden vernarbt und kehrten auch nicht wieder.

§. 11. Ferner war in den ersten Wochen nach der Operation die Ernährung der Zunge immer beeinträchtigt, obgleich in keinem Falle irgend ein bedeutenderes Gefäss derselben verletzt war. Die Oberfläche der Zunge zeigte nämlich starke und tiefe Queerrunzeln, als sei das Involucrum linguae zu weit geworden für die verringerte fleischige Masse dieses Organs; ja es war diese Abnahme der Substanz zuweilen so merklich, dass eine sehr auffallende Grössendifferenz zwischen beiden Zungenhälften Statt fand. Dieser Zustand blieb in ein Paar Fällen bis zum Tode der Thiere unverändert, in anderen geschahen unverkennbare Schritte zu seiner Beseitigung, ja einige Male schien die Zunge ihr ursprünglich gleichmässiges und glattes Ansehn vollständig wiedererlangt zu haben.

§. 12. Die Bewegungsphänomene der Zunge zeigten folgendes Bemerkenswerthe: Wo die Nerven nur auf einer (linken) Seite durchschnitten waren, war die Zungenspitze auch nach dieser Seite hinübergezogen, zuweilen in dem Grade, dass sie selbst etwas nach hinten sah, und dass der linke Rand der Zunge concav, der rechte convex erschien. An dieser fehlerhaften Stellung schien besonders eine durch Vernarbung der erwähnten Wunden entstandene Contractur der Zunge Schuld zu sein. Wenn ferner in diesen Fällen die Zunge hervorgestreckt werden sollte, z. B. beim Fressen u. dergl., so trat sie unter allen Umständen immer nur an der linken Seite des Mundes hervor. Dieses Hinüberziehen nach einer Seite hin hing sicherlich mit dem zerstörten Nerveneinfluss zusammen; doch musste es auffallend sein, dass es gerade nach der Seite hin geschah, an welcher die Nerven durchschnitten worden waren, indem nach sonstigen Erfahrungen das Gegentheil weit eher erwartet werden durfte. Die Ursache dieser schiefen Richtung war aber ohne Zweifel in dem aufgehobenen Contractionsvermögen derjenigen Muskeln zu suchen, die an der linken Seite das Zungenbein heben. Denn indem bei der Intention, die

Zunge hervorzustrecken, das Heraufziehen des Zungenbeins nur den Muskeln der einen Seite überlassen wird, so muss eine schiefe Stellung des Zungenbeins zum Unterkiefer, und also auch der Zunge zur Mundhöhle hervorgebracht werden, eine Stellung, die durch die Lähmung des Musc. genioglossus derselben Seite, und das Uebergewicht des gleichnamigen Muskels der andern Seite sicherlich noch verstärkt wird. Hiermit stimmt auch überein, dass jene Stellung um so auffallender war, je sorgfältiger bei der vorhergegangenen Operation alle vor der Durchschnittsstelle des Nerven von ihm abgehenden und in die hier betheiligten Muskeln tretenden Zweige exstirpirt worden waren. In keinem Falle hatte sich bis zum Tode des Thieres in der Bewegungsfähigkeit etwas Wesentliches gebessert, obgleich hierzu selbst bis 131 Tage Zeit gegeben war.

§. 13. Wo die Nerven auf beiden Seiten durchschnitten waren, traten nach der zweiten Durchschneidung die Erscheinungen auch in anderer Weise auf. Hier kam die Zunge nie ausserhalb des Mundes zum Vorschein. Flüssige Speisen wurden daher auch nicht, wie sonst gewöhnlich, mit derselben aufgeschaufelt und nach hinten geworfen, sondern nur durch Bewegung der Lippen, durch Saugen, in den Mund gefördert; ihre Aufnahme ging daher nur langsam vor sich, so gross auch die Gier war, mit der die Thiere über die ihnen gebotenen Speisen herfielen. Bei geöffnetem Maule erschien die Zunge hier Anfangs runzelig, füllte nicht den ganzen Raum zwischen den Aesten des Unterkiefers aus, und reichte nicht bis an die Schneidezähne, sondern blieb mit ihrer Spitze immer 1½ Zoll von denselben entfernt. Nach längerer Zeit, 3—4 Monaten, waren die Runzeln verschwunden, und die Zungenspitze konnte ein wenig über die Schneidezähne hinaus geschoben werden. Der Beginn der wiederhergestellten centrifugalen Leitung war hier ganz unverkennbar.

§. 14. Ueber die Wiederkehr der Empfindung war es hier, wie überhaupt bei Versuchen an Thieren zuweilen, sehr schwer, ein zuverlässiges Urtheil abzugeben. In solchen zwei-

felhaften Fällen mussten gewisse Nebenumstände zur Beurtheilung des Zustandes der Empfindungsnerven benutzt werden, und hierzu schien besonders die schon erwähnte Erscheinung brauchbar, dass die tiefen, in den ersten Tagen nach der Operation in die Zunge hineingebissenen Wunden nach einigen Wochen vernarbt waren und nicht wiederkehrten, was kaum anders zu erklären ist, als mit der Annahme, dass die Zunge das Gefühlsvermögen, wenn auch nur ein dunkles und unvollkommnes, wieder erlangt habe, und sich dadurch vor neuen Verletzungen zu schützen befähigt worden sei. Oefters jedoch liess sich die Wiederkehr der Empfindung mit aller Sicherheit bestimmen, und zwar hatte sie sich einige Male so vollständig wieder eingestellt, dass zwischen der operirten und gesunden Seite durchaus kein Unterschied zu bemerken war. In andern Fällen war die Reaction auf Reize, die auf die operirte Zungenhälfte angewandt wurden, allerdings träger; aber nur in einem einzigen Fall war auch nach Verlauf von 12 Wochen die Empfindungslosigkeit gegen mechanische Reize so gross, wie unmittelbar nach der Operation.

§. 15. An einer Wiederherstellung der Leitung durch die Nervennarben konnte also auch in diesen Experimenten nicht gezweifelt werden. Für die centripetale Leitung lagen die schlagendsten Beweise vor; von der centrifugalen waren wenigstens in zwei Fällen unverkennbare Andeutungen vorhanden. Dass die hierauf bezüglichen Erscheinungen nach längerer Zeit vielleicht noch deutlicher hervortreten würden, war nicht wahrscheinlich nach den bisherigen Erfahrungen, denen zufolge die Leitung durch die Narbe schon nach 4—6 Wochen beginnen sollte; so schienen denn 62, 80, 83, 85, 92, 113, 131, und endlich 136 Tage hinreichend zur vollständigen Ausbildung der Narbe. Es galt jetzt aber, nachzuweisen, auf welche Art die Zweige des Lingualis und Hypoglossus an der Leitung Antheil hatten. Diess musste durch Reizversuche theils an den Stämmen dieser Nerven, theils an ihren Zweigen ermittelt werden. Ich wollte die hierzu erforderliche Untersuchung

an den lebenden Thieren machen, musste aber nach zwei zum Theil misslungenen Versuchen davon abstehen. Die Narbe im Zellgewebe und den Muskeln — denn der Mylohyoideus musste bei der Operation durchschnitten werden — war so fest, und alle benachbarten Theile bei dem Narbenbildungsprocesse so innig vereinigt und consolidirt, dabei die Verletzung der neugebildeten feinen Blutgefässchen so störend, dass selbst bei der grössten Vorsicht die Gefahr, gerade die zu untersuchenden Nervenäste zu verletzen, fast unvermeidlich schien. Die Reizversuche wurden daher an den so eben getödteten und noch reizbaren Thieren angestellt. Ueber die empfindenden Nervenzweige konnte dann freilich nur ein negatives Urtheil gefällt werden; man konnte nämlich nur bestimmen, dass gewisse Nervenzweige auf galvanischen Reiz keine Bewegung hervorrufen. — Ferner wurden die fraglichen Nerven theils an ihren Wurzeln in der Schädelhöhle gereizt, theils unmittelbar oberhalb der Narbe, und diess war namentlich für den Hypoglossus wichtig, um die von den Cervicalnerven zu ihm ansteigenden und zur Zunge sich begebenden Nervenfasern nicht von dem Kreis der Untersuchung auszuschliessen. Dass auch die Narbe selbst und die unterhalb derselben gelegenen Nervenzweige gereizt wurden — vorausgesetzt dass es gelang, sie rasch genug vor dem völligen Erlöschen der Reizbarkeit herauszupräpariren — braucht kaum bemerkt zu werden; wohl aber muss ich ausdrücklich hervorheben, dass, wenn von motorischer Wirkung der Zungennerven die Rede ist, dieselbe nicht bloss an der Lagenveränderung der ganzen Zunge abgemessen, sondern vielmehr nach der Entblössung der einzelnen Muskeln an deren Zusammenhang bestimmt wurde.

§. 16. Galvanische Reizung (mittelst einer Säule von 12 bis 20 Plattenpaaren) des Hypoglossus innerhalb der Schädelhöhle erregte nach 136, 131 und nach 80 Tagen, nicht aber nach 62 Tagen deutliche Bewegungen der Zunge. Besonders stark waren dieselben an der Zungenwurzel, wo sie freilich von den noch unversehrt gebliebenen Zweigen, die zu den

Zungenmuskeln gehen, herrühren konnten; doch fehlten sie auch nicht an der Zungenspitze, und namentlich war in diesen Fällen die Kräuselung des freigelegten Styloglossus unverkennbar. Doch waren die Muskelcontractionen hier allerdings weniger kraftvoll als bei unversehrten Thieren; von der Gewalt, mit welcher im gesunden Zustande bei Reizung des Hypoglossus die Zunge nach einer oder der andern Seite hin geschleudert wird, war hier nichts zu sehen. So verhältnissmässig schwach die Leitung durch die Narbe in jenen drei Fällen aber auch erschien, so unterschieden sich die hier wahrgenommenen Erscheinungen doch sehr wesentlich von dem einen Fall, wo gar keine Leitung durch die Narbe Statt fand.

Reizung des Hypoglossus unmittelbar vor der Narbe erzeugte nach 136 Tagen deutliche Bewegungen der ganzen Zunge bis zu ihrer Spitze, obgleich weniger kräftige, als auf der gesunden Seite. Dagegen erregte in zwei anderen Fällen 83 und 85 Tage nach der Operation, die Reizung oberhalb der Narbe so starke Contractionen der Zungenmuskeln, dass dieselben Erscheinungen auf der gesunden Seite kaum kräftiger und ausgedehnter genannt werden konnten.

Auch unterhalb der Narbe brachte in den beiden letztgenannten Fällen Reizung der Hypoglossuszweige deutliche Contractionen der Zungenmuskeln hervor.

Dagegen erzeugte Reizung des Lingualis oberhalb und unterhalb der Narbe in keinem Fall eine in den Muskeln sich kundgebende Reaction.

§. 17. So war es also durch die Reizversuche sehr zweifelhaft geworden, dass die angeführten Experimente genügende Mittel zur bejahenden Beantwortung der angeregten Frage darbieten würden; völlig vernichtet wurde diese Aussicht durch die nachfolgende anatomische Untersuchung. In keinem der erwähnten acht Fälle war die Verheilung der getrennten Nerven ganz in der gewünschten Weise erfolgt, vielmehr waren sie mehr oder weniger vollständig in ihre ursprünglichen Verbindungen zurückgekehrt. Unter den sechs Fällen, in welchen

ich das centrale Ende des Hypoglossus mit der peripherischen Seite des Lingualis verbinden wollte, war dasselbe — allen Vorkehrungen zum Trotz — dennoch in drei Experimenten mit seiner eigenen peripherischen Fortsetzung genau verbunden, während die Enden des Lingualis theils ebenfalls für sich zusammengetreten, theils auch (in einem Fall) völlig getrennt geblieben waren. In den übrigen drei Fällen hatte sich die Centralseite des Hypoglossus in der That mit der peripherischen des Lingualis verbunden; aber hier treten doch auch die anderen beiden Nervenenden mehr oder weniger vollständig zu der ganz unförmlichen Narbe hinzu. — Aehnlich war es auch mit den beiden Versuchen gegangen, in denen das centrale Ende des Lingualis mit der Peripherie des Hypoglossus verbunden werden sollte, indem einmal auch die centrale Seite des letztern mit in die Narbe hineingezogen war, das andere Mal beide Nerven vollkommen in ihre ursprünglichen Verbindungen zurückgekehrt waren.

§. 18. Die genauere anatomische Untersuchung dieser verschiedenen Narben lieferte folgende, grösstentheils schon bekannte Resultate. Sie bewies zunächst die Möglichkeit der Regeneration der Nerven selbst nach Excision von mehr als 8‴ langen Stücken, was der Wiedererzeugung der Nervensubstanz noch weitere Gränzen, als die bis dahin angenommenen, steckt. Es bildete ferner die Narbe stets eine Anschwellung von beträchtlicher Härte und röthlicher, von dem Aussehn der gesunden Nerven sehr verschiedener Farbe; doch war die Grösse dieser Anschwellung nicht allein von der Länge des herausgeschnittenen Stückes abhängig, sondern stand eben sowohl als der Grad der Härte und die Intensität der Färbung in umgekehrtem Verhältniss zu der Zeit, die seit der Operation verflossen war. Diess war besonders deutlich in dem Fall von 136 Tagen; hier war die Stelle der Verwachsung kaum noch äusserlich zu erkennen. Die Anschwellung war höchst unbedeutend, die Härte sehr gering, und beide betrafen nicht mehr die ganze Länge (9‴) der Narbe; es zeigten sich vielmehr an

der letztern auch dünnere und weichere Stellen, so dass sie sich perlschnurartig anfühlte. An diesen Stellen war auch die natürlich weisse Farbe des Nerven fast vollständig wiederhergestellt. Aehnlich verhielt es sich auch nach 131 Tagen; während in den übrigen Fällen die Ausbildung der Narbe noch auf einer weit niedrigeren Stufe sich befand. — Eine ähnliche härtliche Anschwellung zeigte sich auch an dem einmal frei gebliebenen centralen Ende des Lingualis, während das peripherische Ende desselben, das an keiner Nervennarbe Theil hatte, verdünnt und verkümmert in dem den Musc. pterygoideus intern. bedeckenden Zellgewebe endete.

§. 19. Das Mikroskop zeigte in der Narbe, die 62 Tage zu ihrer Bildung Zeit gehabt hatte, nichts was als Nervenelement gedeutet werden konnte; dagegen in allen andern Narben, von 83—136 Tagen, die neugebildeten Nervenprimitivfasern ganz unverkennbar hervortreten. In den jüngern Narben aber waren dieselben umhüllt von einer sehr reichlichen, festen, körnigen Masse, die die künstliche Trennung und Zerlegung des Präparats sehr erschwerte, und auch die Ursache der Anschwellung und Härte solcher Narben bildete. In den älteren Narben war diese Masse sehr verringert, zum Theil selbst ganz geschwunden, wie in dem erwähnten Fall von 136 Tagen, wo daher auch die Primitivfasern ohne besondere Schwierigkeit sich isoliren und darstellen liessen. — Aber auch in Bezug auf die Ausbildung dieser Fasern selbst fanden Unterschiede Statt. In den jüngeren Präparaten waren dieselben in der Mehrzahl schmäler, die dunkeln Contouren weniger stark ausgeprägt, die ganzen Fasern aber weniger undurchsichtig und rauh, vielleicht weil die Festigkeit der umgebenden Masse eine Kräuselung der Primitivfaserscheide hinderte; der coagulirte Inhalt bildete häufig discrete Häufchen mit hellen Zwischenräumen. Einzelne breitere und dunklere Fasern kamen zuweilen auch schon hier vor, bis endlich in den Fällen von 131 und 136 Tagen solche allein die ganze Narbe bildeten, und der Unterschied von einem gesunden Nerven in der

That nur sehr unbedeutend war, und in der sehr geringen Menge jenes dazwischen gelagerten körnigen Stoffes allein gesucht werden konnte. Ueber den ununterbrochenen Uebergang der neugebildeten Primitivfasern in die Fasern des unversehrten Nervenstammes habe ich nichts Sicheres ausmitteln können; dass er Statt finde, ist übrigens durch frühere Beobachtungen erwiesen. — Dagegen verhielten sich die Fasern des Nervenstammes oberhalb und unterhalb der Narbe in einigen Fällen sehr verschieden. Die letzteren nämlich zeigten sich in der Regel in einem etwas verkümmerten Zustande; schon äusserlich war dieser Theil der Nerven weicher, schlaffer und mürber; seine Primitivfasern waren um die Hälfte schmäler, als auf der gesunden Seite, und liessen sich wegen ihrer Mürbheit auch nur schwer isoliren. Diese Veränderung war besonders auffallend in den Fällen, wo das peripherische Ende des durchschnittenen Nerven an der Bildung der Narbe gar keinen Theil genommen hatte, und wo also auch gar nichts zur Wiederherstellung der Verbindung mit den Centraltheilen geschehen war; in andern Fällen war sie weniger auffallend, wenngleich noch kenntlich genug; aber nach 131 und 136 Tagen war auch unterhalb der Narbe das Anselın der Nervenfasern mit dem normalen ganz übereinstimmend. — Oberhalb der Narbe fanden sich in allen Fällen, es mochte durch dieselbe die Vereinigung der getrennten Nerven hervorgebracht worden sein oder nicht, keine Abweichungen der Primitivfasern von der Norm.

§. 20. Es blieb nun aber noch zu untersuchen, ob nicht in den Fällen, in welchen die Enden des Hypoglossus und Lingualis in eine einzige Narbe verschmolzen waren, wenigstens ein anatomischer Zusammenhang zwischen den Fasern beider Nerven durch die Fasern der Narbe vermittelt werde. In demjenigen Theil der Narbe, durch welchen Hypoglossus und Lingualis zu einer fortlaufenden Bahn verbunden zu sein schienen, fand ich allerdings wahre Nervenprimitivfasern, und zwar in den Fällen von 82 und 85 Tagen. Aber nicht das blosse Auffinden der Primitivfasern in der Narbe, sondern der

selben in die normalen Primitivfasern jener beiden Nerven könnte für diese Frage beweisend werden; und zwar müsste dieselbe Faser, die man einerseits in eine Hypoglossusfaser übergehen sah, durch die ganze Narbe hindurch bis in eine Faser des Lingualis verfolgt werden. Das scheint aber eine eben so unabweisliche als wegen des harten Narbengewebes unausführbare Anforderung zu sein.

§. 21. So wenig also die angestellten Versuche für eine durch künstliche Vereinigung functionell verschiedener Nerven hervorzubringende Veränderung in der ursprünglichen Richtung der Innervation sprechen wollten, so wenig wurde auch selbst die anatomische Verbindung verschiedenartiger Nervenfasern im Narbenbildungsprocess erweislich. Ja es scheint, dass diese negativen Resultate durch mehrere Umstände so weit unterstützt werden, dass die Möglichkeit der Verbindung verschiedenartiger Nervenfasern im höchsten Grade zweifelhaft wird. Denn wenn man erwägt, dass, trotz der Anstalten, durch welche man die verschiedenartigen Nerven aneinander zu heften, und die Wiederherstellung der ursprünglichen Bahnen zu verhindern suchte, die Nervenenden dennoch ein so überwiegendes Bestreben zeigten, sich in der früheren Weise zu vereinigen, dass sie alle diese Hindernisse überwinden, und vollkommen ihre früheren Bahnen wiedergewinnen konnten, so kann man nicht umhin zu glauben, dass, wenn nach Durchschneidung eines gemischten Nerven die Vereinigung der getrennten Enden erfolgt, und namentlich wenn sie unter begünstigenden Umständen erfolgt, hierbei nur die einander entsprechenden Nervenfasern zusammentreten. Die Leitung durch eine solche Narbe findet also wohl nur in der früheren Bahn und Richtung Statt, womit freilich nicht behauptet werden soll, dass zwischen allen getrennten Primitivfasern die anatomische Verbindung und die Leitung wiederhergestellt werde. Es ist vielmehr sehr wahrscheinlich, wie Schön und Günther schon bemerkt haben, dass, wenn nach der Vernarbung Empfindung und Bewegung nur unvollkommen wiederkehren, diess einer

nur partiellen Vereinigung der durchschnittenen Nervenfasern beigemessen werden dürfe.

§. 22. Ausser der Bestätigung, die die mitgetheilten Versuche für manche Angaben liefern, die in der jüngsten Zeit für den Narbenbildungsprocess in den Nerven hingestellt wurden, machen sie endlich noch auf einen Umstand aufmerksam, der die Erklärung zu liefern scheint zu einem Widerspruche, der bei der historischen Durcharbeitung dieses Gegenstandes dem Leser oft peinlich genug entgegentritt. Hat nämlich gleich die Mehrzahl der älteren und neuesten Forscher sich für die Möglichkeit der ungehinderten Leitung des Nervenprincips durch die Narbe erklärt, so fehlte es doch auch niemals an sehr beachtenswerthen Gegnern dieser Wiederherstellung; und so hat noch neuerdings der sorgfältige Nasse selbst nach drei Vierteljahren, und trotz der vollständigsten Entwickelung neuer Nervenfasern in der Narbe niemals die Wiederkehr von Empfindung und Bewegung bemerkt. Auch ich habe in mehreren Versuchen bei der vollkommensten Regeneration der Nerven doch keine Spur eines Willenseinflusses auf die unterhalb der Trennung gelegenen Muskeln bemerken können; aber der galvanische Reiz wurde auch in diesen Fällen ganz vortrefflich durch die Narbe geleitet, und zwar dürfte hier von einem Ueberspringen der Electricität durchaus nicht die Rede sein. Aehnliches hat schon Flourens von Fortleitung mechanischer Reize bemerkt in Fällen, wo ebenfalls der Wille seine Herrschaft noch nicht wiedererlangt hatte (Steinrück a. a. O. pag. 21.). Findet nun ein solcher Unterschied zwischen der Leitung des Willenseinflusses und der Fortpflanzung mechanischer und galvanischer, und vielleicht auch reflecto-motorischer Reize immer Statt? ist es ein bleibender oder vorübergehender Zustand? und trifft im letztern Fall sein Verschwinden zusammen mit der vollkommenen Entwickelung der neugebildeten Nervenfasern? Hierüber muss die Zukunft vollständigeren Aufschlüss bringen, doch will ich nicht leugnen, dass die letztere Erklärung mir wahrscheinlich ist. Denn in einem

meiner Versuche, in dem nach Durchschneidung der Nerven auf beiden Seiten die anfangs gänzlich gelähmte Zunge endlich doch um ein Weniges nach vorn geschoben werden konnte (§. 13.), waren auch die neugebildeten Nervenfasern besonders vollkommen entwickelt. Natürlich wird Verschiedenheit der Thierspecies, der Constitution u. s. w., hier viele und grosse Differenzen bedingen müssen. — Man kann ferner fragen, ob in den centripetalen Nerven etwas Aehnliches Statt finde? Ist auch hier die Wiederkehr einer klaren Empfindung durch eine vollständigere Ausbildung der Narbe bedingt, während ein dunkles Gefühl schon früher sich einstellen kann? Fast möchte ich auch diess glauben, da die Bisswunden der Zunge zu einer Zeit verschwanden, wo die Narbe nur unvollkommen entwikkelt sein konnte, und auf die Zunge angebrachte Reize entweder nicht sehr präcise, oder auch wohl gar keine Reactionen hervorriefen.

Dorpat, am $\frac{13.}{25.}$ November 1841.

Ueber
die Wärmeerzeugung bei der Athmung.

Von

Dr. A. W. F. Schultz, pract. Arzt.

(Briefliche Mittheilung an den Herausgeber.)

Werthgeschätzter Herr Professor!

Schon mehrere Male habe ich die Gelegenheit ergriffen, Ihnen von dem zu sprechen, was ich über die Einflüsse der klimatischen Verhältnisse, des Temperatur-, Barometer- und Feuchtigkeits-Standes der Luft auf den thierischen, und in's Besondere auf den menschlichen Organismus vermuthete. Bei der Bearbeitung meiner in Rom während 25 Monaten angestellten meteorologischen Beobachtungen wurde ich natürlich auch auf die Frage über das Verhältniss der äusseren Temperatur zu der des Menschen geführt. Berechnungen, die ich deshalb anstellte, leiteten mich auf einige Punkte, die mir einer weiteren Prüfung, einer Verallgemeinerung nicht unwerth schienen. Gestatten Sie, dass ich Ihnen dieselben in diesen Zeilen vorlege.

Dass ich die Form brieflicher Mittheilung wähle, geschieht, weil ich hoffen zu dürfen glaube: man werde an eine solche nicht die strengen Anforderungen machen, wie an eine eigentliche Abhandlung. Der Leichtigkeit der Berechnung halber habe ich mir nämlich erlaubt, für einige Grössen eine Mittelzahl, und für andere, die Temperatur der Lungen, eine niedrigere anzunehmen, als die meisten Erfahrungen zeigen; näm-

lich $+29°,0$ Réaumur statt $+30°,5$ R. Diese Willkür findet aber theils in den schwankenden und divergirenden Angaben einiger Grössen, theils aber auch darin ihre Entschuldigung, dass die gewonnenen Resultate in ihren absoluten Grössen zwar etwas anders ausfallen; aber die aus denselben abgeleiteten Gesetze dadurch nicht wesentlich verändert werden dürften.

So verschieden auch die Ansichten über die beim Athmen vor sich gehenden Processe und deren Wirkung auf die Wärmeerzeugung sein mögen, so scheint es doch, dass die Masse des den Lungen zugeführten Sauerstoffes für dieses Phänomen nicht gleichgültig, nicht bedeutungslos sei. Daher hielt ich es vor Allem nöthig, zu untersuchen, ob und in wie weit die Sauerstoffmenge in der Luft durch Veränderungen des Thermometer-, Barometer- und Luftfeuchtigkeits-Standes modificirt werde?

Nächstdem glaubte ich auch untersuchen zu müssen: ob überhaupt, und welche Wirkungen aus der Vermischung der mit den einzelnen Athemzügen in die Lungen eingeführten Luftmasse mit der, welche in diesem Organe zurückgeblieben war, abgeleitet werden könnten? Die Erfahrung, dass durch Dampfbildung Wärme gebunden, durch Condensation der Dämpfe aber Wärme frei werde, liess mich eine Wirkung auf die Wärmeerzeugung in den Lungen vermuthen. In dem Hutton'schen Gesetze über die Bildung der Niederschläge in der Luft glaubte ich einen Weg gefunden zu haben, welchen zu betreten, nicht erfolglos schien.

In diesen beiden Beziehungen habe ich Berechnungen angestellt, welche ich mit den Resultaten Ihnen und der übrigen physiologischen und ärztlichen Welt hiemit vorlege. Die Grössen, von denen ich ausging, sind folgende: die gesammte Capacität der Lungen eines Erwachsenen nahm ich zu 140 Kubikzoll an, das Luftvolumen, welches mit jedem Athemzuge in dies Organ tritt, zu 20 Kubikzoll $= v''$, und das in demselben Organe verbleibende Volumen von Luft zu 120 Kubikzoll $= r''$, die Temperatur in den Lungen zu $+29°,0$ R. $= t'$.

Die der Wahrheit nähere Grösse für dies letztere Moment, 30°,5 R. zeigte mir einige Unbequemlichkeiten, so dass ich den Unterschied zwischen ihr und meiner Annahme bei diesen annähernden Berechnungen ausser Acht lassen zu können glaubte.

Die Chemie hat bei wiederholten Prüfungen der Luft gefunden, dass dieselbe mit sehr geringen Schwankungen aus 21 Theilen Sauerstoff, 78 Theilen Stickstoff und einer veränderlichen Menge von Kohlensäure und Wasserdampf besteht. Ueber den Kohlensäuregehalt der Luft liegen im Ganzen so wenig Beobachtungen vor, die Ermittelung desselben für jeden einzelnen Fall ist mit so mancherlei Umständen verbunden, dass ich von demselben hier ganz abstrahiren zu können meinte. Weniger ist dies bei dem Gehalte an Wasserdampf der Fall; Psychrometer-Beobachtungen sind ein leichtes und bequemes Mittel, denselben zu erforschen. Es kommt nun zunächst darauf an, zu ermitteln, wie ein Luftvolumen v'' bei der Temperatur t, dem Barometerstande b' und einem relativen Feuchtigkeitsgehalte h mit der dazugehörigen Dunstspannung e, verändert wird, wenn man von demselben die Vergrösserung durch den Wasserdampf y, entfernt, und das darin enthaltene Volumen trockner Luft v' sucht.

Wäre das ursprüngliche Volumen trockner Luft v', so würde unter den angegebenen Bedingungen dasselbe entsprechen einem Barometerdrucke b'. Tritt zu demselben eine Dampfmasse y mit der Spannung e, so wird v' übergehen in $v'+y$. Da sich nun die Volumina umgekehrt verhalten, wie der Druck, so wird sich verhalten $v' : v'+y = x : b'$, das heisst, der durch der Barometerstand repräsentirte Druck wird gleich $\frac{b'v'}{v'+y}$. Dieser Druck $b'\frac{v'}{v'+y}$ wird aber wieder gleich b', wenn man ihm die Spannung der Dämpfe e hinzufügt. Es ist also $b'\frac{v'}{v'+y} + e = b'$ und $b' - e = b'\frac{v'}{v'+y}$; mithin $v'+y = v'' = \frac{v'b'}{b'-e}$, und,

da uns $v''=v'+y$ gegeben, das Volumen der trocknen Luft v', aber zu bestimmen ist:

I. $v'=\frac{(b'-e)\times(v'+y)}{b'}=\frac{v''(b'-e)}{b'}$ das Volumen trockner Luft, welches wir athmen.

Dieses von Wasserdämpfen befreite Luftvolumen besteht nun unter allen Umständen aus etwa 21 Theilen Sauerstoff und 78 Theilen Stickstoff, und dieser Erfahrungssatz ist von den Physiologen und Aerzten bei der Lehre vom Athmen angenommen und zum Grunde gelegt. Wie richtig indessen dieser Erfahrungssatz ist, eben so falsch scheint mir seine Anwendung zu sein. Er giebt nur ein Relativitäts-Verhältniss zwischen beiden Stoffen an; aber nicht auf das in einem gegebenen Volumen von Luft sich findende relative Verhältniss zwischen Sauerstoff und Stickstoff dürfte es bei den Untersuchungen über das Athmen ankommen, sondern vielmehr auf das absolute Quantum von Sauerstoff, welches in demselben enthalten ist. Dieses absolute Quantum von Sauerstoff $= S$ ist aber bei verschiedenen Barometer- und Thermometerständen verschieden, und es ist nöthig, um seinen Werth kennen zu lernen, zu untersuchen, wie gross die absolute Masse Sauerstoff in einem gleich grossen Volumen v bei 0°,0 R. und 336''',0 Barometerstand $= b$ sei; oder mit anderen Worten: man hat das Volumen v', bei der Temperatur t und dem Barometerstande b' zu verwandeln in ein Volumen v, bei 0°,0 R. und 336''',0 Barometerstand, und dann die gefundene Grösse durch das ursprüngliche Luftvolumen zu dividiren,

Da sich nun die Volumina verhalten wie die Temperaturen, so hat man $v:v'=1:1+mt$, wo m den Ausdehnungscoefficienten für trockne Luft und Gase bedeutet, und dieser beträgt 0,0046875, wenn die Temperaturen in Réaumur'schen Graden angegeben sind. v' ist uns nun gegeben als $v''-y$; mithin ist:

II. $v = \frac{v'}{1+mt}$, oder, wenn man den nach I. gefundenen Werth von v′ substituirt, $v = \frac{v''(b'-e)}{b'(1+mt)}$.

Es verhalten sich aber ferner die Volumina umgekehrt wie der Druck; mithin ist $v:v' = b':b$, woraus folgt:

III. $v = \frac{v'b'}{b}$, oder, wenn man hier ebenfalls den nach I. gefundenen Werth von v′ substituirt, $v = \frac{b'v''(b'-e)}{b'.b.}$. Substituirt man ferner in diesen Werth von v den nach II. gefundenen, so hat man $v = \frac{b'v''(b'-e)}{b'b(1+mt)} = \frac{v''(b'-e)}{b(1+mt)}$.

Führt man bei dieser Grösse $\frac{v''(b'-e)}{b(1+mt)}$ die Division mit dem uns ursprünglich gegebenen Volumen v″ aus, um die absolute Sauerstoffmasse S, in v″ zu erhalten, so hat man:

IV. $S = \frac{v''(b'-e)}{b(1+mt)} : v'' = \frac{v''(b'-e)}{v''b(1+mt)} = \frac{b'-e}{b(1+mt)}$.

Es beträgt also die absolute Menge von Sauerstoff, welche sich in was immer für einen Volumen Luft, bei einem Barometerstande $= b'$, einer Temperatur $= t$, und einer Spannung der in der Luft befindlichen Dämpfe $= e$, befindet, $\frac{b'-e}{b(1+mt)}$, wenn man den Sauerstoffgehalt eines gleichen Luftvolumens bei 0,0 R. $b = 336''',00$ Barometerstand und völliger Trockenheit, also $h = 0,00$, als **Einheit** ansieht. Auch lässt die Formel $S = \frac{b'-e}{b(1+mt)}$ deutlich erkennen, dass S um so mehr verändert wird, jemehr sich das Verhältniss von b′ zu e, und von $b'-e$ zu $b(1+mt)$ ändert; dass S um so kleiner wird, je kleiner b′ und je grösser e und t werden, und dass S in dem Grade wachse, wie b′ wächst, und e und t kleiner werden, so dass $S = 1$ wird, wenn $\frac{b'-e}{b(1+mt)} = 1$ oder $b'-e = b(1+mt)$ geworden ist.

Wie gross die Verschiedenheit des Werthes von S in unserm Klima ausfallen könne, mögen folgende zwei Beispiele

zeigen, die nur nach den Möglichkeiten zusammengestellt, nicht als vorgekommene Fälle angesehen werden dürfen. In heissen Sommern steigt die Temperatur mitunter bis auf 29°,0 R., und selbst darüber, in strengen Wintern fällt sie bis unter —20°,0 R. Die Luftfeuchtigkeit variirt von 1,00 bis 0,25, und dürfte wohl mitunter bis 0,20 sinken. Das Barometer durchläuft eine Scala von mehr als 18 Linien, wie dies selbst dieser Herbst gezeigt hat; der niedrigste Stand, den ich beobachtete, gab 324‴,57, der höchste 343‴,30 par. Maass auf 0,0 R. des Quecksilbers, und +13°,0 R. der Scala reducirt. Im Allgemeinen steht das Barometer im Sommer niedriger als im Winter, und die Spannung der Dämpfe in der Luft ist in jener Jahreszeit, der höheren Temperatur halber, bei gleicher relativer Feuchtigkeit, weit bedeutender als im Winter. Träfe es sich nun, dass das eine Mal $b' = 324''',57$ bei $t = +29°,0$ R. und $h = 1,00$, und das andere Mal $b' = 343''',30$, bei $t = -20°,0$ R. und $h = 0,20$ beobachtet würde, so hätte man im ersten Falle:

$$S = \frac{324''',57 - 20''',19}{336(1 + 0,0046875 \times 29°,0)} = \frac{304,38}{381,675} = 0,797485,$$

und im anderen Falle:

$$S = \frac{343''',30 - 0''',066}{336(1 + 0,0046875 \times -20°,0)} = \frac{343,243}{304,5} = 1,127205,$$

wenn der Sauerstoff in gleichen Volumen trockner Luft bei $t = 0,0$ R. und $b' = b = 336'''0$ Barometerstand als Einheit angesehen wird.

Will man nun für einzelne Fälle das Gewicht des in einem gegebenen Volumen v'' enthaltenen Sauerstoffes wissen, so braucht man nur den Werth S mit dem Gewichte des Sauerstoffes in einem bestimmten Volumen unter der Temperatur 0°,0 und dem Barometerstande $b = 336''',0$ zu multipliciren. Ein Kubikfuss Luft wiegt aber nach **Arago** und **Biot** bei 0°,0 R. und 336‴,0 Barometerstand 44,5 Gramme; ein Gramm ist gleich 16,4204 preussischen Granen, mithin wiegt ein Kubikfuss Luft unter den angegebenen Verhältnissen $16,4204 \times 44,5 =$

730,7078 Gran, also ein Kubikzoll Luft 0,422863 Gran oder 0,423 Gran = g. Das specifische Gewicht des Sauerstoffes beträgt nach Berzelius und Dulong 1,1026; daher wiegt ein Kubikzoll Sauerstoff: $g \cdot 1,1026 = 0,423 \times 1,1026 = 0,4663998$ Gran oder 0,466 Gran. Da aber nur 21 Procent Sauerstoff in einem gegebenen Luftvolumen enthalten sind, so beträgt das Gewicht g' des Sauerstoffes in einem Kubikzoll trockner Luft $0,466 \times 0,21 = 0,09786$ Gran; mithin in $v'' = 20$ Kubikzoll $= g'v'' = 0,09786 \times 20 = 1,9572$ Gran. Ist nun v'' das Volumen atmosphärischer Luft in Kubikzollen ausgedrückt, so hat man für das Gewicht S' der absoluten Masse des Sauerstoffes S in demselben unter b', t und e bei $g' = 0,09786$ Gran.

V. $S' = S v'' g'$ oder durch v'' ausgedrückt $S' = \frac{v''(b' - e) g'}{b(1 + mt)}$

Hiernach ergiebt sich das Gewicht des Sauerstoffes in einem Volumen atmosphärischer Luft von 20 Kubikzollen bei dem ersten der obigen beiden Beispiele $= 0,797485 \times 20 \times 0,09786 = 1,561$ Gran, und bei dem zweiten Beispiele $= 1,127205 \times 20 \times 0,09786 = 2,206$ Gran, also über 0,6 Gran mehr.

In der beiliegenden Tabelle habe ich die Werthe von S und S′ berechnet:

1) für eine Temperatur-Scala von $-20°,0$ R. bis $+29°,0$ R. von 4 Grad zu 4 Grad;
2) für eine Barometer-Scala von 324‴,0 bis 344‴,0 von 4 Linien zu 4 Linien; und
3) für eine Scala der Luftfeuchtigkeit von 0,00 bis 1,00 von 20 zu 20 Procent.

Aus den gefundenen Grössen ergiebt sich:

1) dass unter übrigens gleichen Umständen die absolute Sauerstoffmasse der Luft in umgekehrtem Verhältnisse steht zu der Temperatur und Luftfeuchtigkeit;
2) dass bei gleicher Temperatur und Luftfeuchtigkeit die absolute Sauerstoffmasse in geradem Verhältnisse zum Barometerstande steht, und dass also
3) der thierische Organismus, sofern er stets gleiche Volu-

mina Luft athmet, bei hohen Temperatur- und Luftfeuchtigkeits-Graden eine geringere, bei hohen Barometerständen aber eine grössere Menge von Sauerstoff zugeführt erhält, und das Umgekehrte bei der Umkehr jener Verhältnisse eintritt.

Alles dies dürfte aber zu dem Schlusse berechtigen, dass die Wechsel, welche die uns umgebende Luft in ihren barometrischen und hygrometrischen Verhältnissen erleidet, ebensowenig wie die Temperaturwechsel bedeutungslos und einflusslos für die thierische, wie selbst für die pflanzliche Oeconomie seien; dass eine Vernachlässigung dieser Verhältnisse bei Beobachtungen und Untersuchungen über das Athmen und die Entwickelung von Wärme nothwendig zu Resultaten führen müsse, welche mehr oder weniger von der Wahrheit abweichen, und dass die Berücksichtigung derselben unabweisbar nothwendig wird. Die Prüfung der Luft auf Kohlensäuregehalt erscheint ausserdem für jene Untersuchungen nicht unwichtig; leider haben wir aber meines Wissens bis jetzt noch kein Mittel, denselben auf so leichte Weise zu bestimmen, wie es uns das Thermometer, Barometer und Psychrometer für die Untersuchung und Bestimmung der andern Verhältnisse gestatten.

Wenn das Gesetz: dass bei Bildung von Dämpfen Wärme gebunden, bei Condensation derselben aber Wärme frei werde, als allgemein bekannt vorausgesetzt werden darf; so kann dies von dem Hutton'schen Gesetze über die Bildung der Niederschläge in der Luft, welche stets mit Condensation von Dämpfen verbunden, als eine Folge dieser betrachtet werden müssen, nicht in dem Grade angenommen werden. Der grösseren Zahl meiner Collegen dürfte dies Gesetz aus ganz nahe liegenden Ursachen fremd sein. Daher hierüber erst einige Worte.

Die Condensation der Dämpfe kann herbeigeführt werden: entweder durch Vergrösserung des Druckes, unter welchem sie stehen, oder durch eine Herabsetzung der Temperatur. Aus diesen Beobachtungen leitete Hutton im Jahre 1784

folgendes Gesetz ab: Wenn zwei mit Wasserdampf gesättigte Luftmassen von ungleicher Temperatur sich vermischen, so entsteht jedesmal ein Niederschlag; sind aber die Luftmassen auch nicht mit Wasserdämpfen gesättigt, so wird doch bei Verschiedenheit ihrer Temperatur die Mischung selber feuchter, und es kann selbst bei einer geringen Feuchtigkeit der einzelnen Luftmassen geschehen, dass Niederschläge entstehen, sofern nur die Temperaturgrade der Luftmassen sehr verschieden sind. — Es steht nämlich die Spannung der Dämpfe in einem bestimmten Verhältnisse zur Temperatur, wird diese herabgedrückt, so können die Dämpfe nicht mehr dieselbe Spannung behalten; geht das Fallen der Temperatur bis unter den Grad bei welchem die Dämpfe im Maximum ihrer Spannung bestehen können, so muss ein Niederschlag erfolgen, und es wird nur so viel Dampf in Dampfform vorhanden bleiben, als das Maximum der Spannung bei der eingetretenen Temperatur erlaubt. Ueber diese Maxima der Spannung von den Dämpfen bei den verschiedenen Temperaturen hat man Tabellen, ein allgemeines Gesetz, nach welchem sie sich berechnen liessen, fehlt zur Zeit noch. Es ist nun klar, dass, wenn zwei Luftmassen von verschiedener Temperatur miteinander vermischt werden, die mittlere Temperatur in der Gesammtmasse eine andere sein müsse, als vor der Mischung in jeder einzelnen der gegebenen Massen. Es wird nämlich die mittlere Temperatur, $T' = \frac{Mt' + mt}{M + m}$, in welcher Formel M und m die Massen, und t′ und t die zu ihnen gehörigen Temperature bedeuten. Dämpfe, welche sich in einem Raum befinden, haben in allen Punkten die gleiche Spannung. Bei der Vereinigung zweier Dampfmassen ergiebt sich die Spannung aus dem Verhältnisse der Räume und der Spannung der Dämpfe in denselben. Nennt man diese Spannung die mittlere E, so lässt sich aus dem Verhältnisse zwischen ihr und derjenigen Spannung E′, welche im Maximum der Tension bei der gefundenen mittleren Temperatur T′ Statt haben kann, ermessen, in wie weit die Feuch-

tigkeit nach der Mischung zugenommen, und ob es zu einem Niederschlage kommen müsse oder nicht. Bei E grösser als E′ wird ein Niederschlag erfolgen, sonst nicht. Dies die Grundzüge des Huttonschen Gesetzes, welches trotz allen Anfechtungen sich bewährt hat.

So sehr nun auch der Mensch erhaben ist durch die ihm eingeborne Vernunft über alle anderen Geschöpfe der Erde, so steht er doch mit seiner Materie unter denselben Gesetzen, wie diese. Daher darf man wohl annehmen, dass, beim Athmen, in den Lungen ganz ähnliche Processe vorgehen, wie bei der Vermischung zweier Luftmassen in der Atmosphäre. Wie sich überall ein mit Feuchtigkeit in Berührung tretender Raum schnell mit Dämpfen sättigt nach dem Grade der Temperatur des Raumes, nach dem vorhandenen Luftdrucke und der Spannung der schon in demselben befindlichen Dämpfe, so kann wohl angenommen werden, dass durch die Thätigkeit der Schleimhäute der Lungen dieses Organ gleich nach jeder Exspiration mit Dämpfen im Maximum der Spannung erfüllt, mithin die relative Feuchtigkeit der Luft in ihm $h' = 1{,}00$ sein werde. Dieser Raum, r'', wurde zu 120 Kubikzoll, und seine Temperatur zu $t' = +29°{,}0$ R. angenommen. Dämpfe bei $+29°{,}0$ R. haben aber bei $h' = 1{,}00$ eine Spannung von $e' = 20''',19$, und mit dieser Spannung wirken sie, unbeschadet der in den Lungen noch gleichzeitig vorhandenen Luft in jedem Punkte. Das Luftvolumen für jeden Athemzug v'' wurde zu 20 Kubikzoll angenommen, die Dämpfe in demselben haben eine Spannung, e, entsprechend der Temperatur t und dem relativen Feuchtigkeitsgrade der Luft h. Jene Luftmasse in den Lungen r'' ist aber gleich $6v''$; daher wird v'' mit der Spannung e sich mit 6 gleichen Volumen aber mit der Spannung $e' = 20''',19$ verbinden, und dies durch 7 dividirt die mittlere Spannung in dem Raume $r'' + v''$ geben. Demnach hat man für die Spannung E, welche die Dämpfe in den Lungen durch die Vermischung der eingeathmeten 20 Kubikzoll mit den in denselben vorhandenen 120 Kubikzollen erlangen.

VI. $E = \frac{6e' + 1e}{7}$.

Aus dieser Grösse lässt sich die Temperatur finden, welche zu ihr im Maximum der Spannung gehört; und da man weiss, wieviel das Gewicht des in einem pariser Kubikfusse Luft enthaltenen Dampfes im Maximum der Spannung bei den verschiedenen Temperaturen beträgt, so lässt sich durch E ermitteln:

1) wieviel das Gewicht des Dampfes, bei E Spannung im Maximum und der dazu gehörigen Temperatur T, in einem Kubikfusse Luft betragen, und
2) wieviel der Dampf in den Lungen, also in 140 Kubikzollen, wiegen würde.

Ist nämlich für einen Kubikfuss Luft P das Gewicht des Dampfes im Maximum seiner Spannung bei T, und $q = 0{,}0810185$ der Coefficient, mit welchem P multiplicirt werden muss, um die Grösse des Gewichtes für 140 Kubikzoll zu geben, so wird das Gewicht des in den Lungen nach der Einathmung vorhandenen Dampfes sich ausdrücken lassen durch Pq. Der weitere Verfolg wird indessen zeigen, dass diese Operation überflüssig ist, und man sich darauf beschränken kann, das Endresultat der Rechnung mit q zu multipliciren.

Während man auf diese Weise die Spannung der Luft in den Lungen nach dem Einathmen ermittelt werden kann, bleibt noch übrig zu untersuchen, welche Temperatur aus der Mischung von r'' und v'' resultirt.

Hierzu ist es nun zuerst erforderlich, beide Grössen r'' und v'' von dem Dampfgehalte befreit, als trockne Luft darzustellen. Für v'' ist diese Grösse in v' nach I gefunden $= \frac{v''(b' - e)}{b'}$; für r'' ergiebt sie sich in gleicher Weise, nur muss man darauf Rücksicht nehmen, dass r'' die Temperatur t', und die Dämpfe in r'' die Spannung e' besitzen; demnach folgt:

VII. $r' = \frac{r''(b' - e')}{b'}$.

Um nun die beiden Volumen trockner Luft r′ und v′ oder $\frac{r''(b'-e')}{b'}$ und $\frac{v''(b'-e)}{b'}$ in Bezug auf ihr Gewicht mit einander comparabel zu machen, müssen beide auf 0°,0 R. und b = 336‴,0 Barometerstand reducirt werden. Für v′ erhielten wir diese Grösse nach III, indem das Volumen der trocknen Luft v′, bei t und b′, überging in v bei 0°,0 R. und b, so dass $v = \frac{v''(b'-e)}{b(1+mt)}$ ward. Auf gleiche Weise erhalten wir:

$$\text{VIII.} \quad r = \frac{r''(b'-e')}{b(1+mt')}.$$

Nun hatten wir gefunden, dass ein Kubikzoll trockner Luft, bei 0°,0 R. und b = 336‴,0 Barometerstand, g = 0,423 Gran wiegt; es wird demnach rg und vg das Gewicht der in den Lungen vorhandenen und der eingeathmeten *Luft* betragen. Drückt man r und v durch die für sie gefundenen Werthe mit r″ und v″ aus, so hat man:

$$\text{IX.} \quad r \cdot g = \frac{r''(b'-e')g}{b(1+mt')} \text{ und } vg = \frac{v''(b'-e)g}{b(1+mt)}.$$

Da indessen hierdurch nur das Gewicht der trocknen Luft gefunden ist, so muss noch jeder dieser Grösse das Gewicht des Dampfes hinzugefügt werden, um M und m zu erhalten, wenn wir nach der Formel $\frac{Mt'+mt}{M+m}$ die durch die Einathmung resultirende mittlere Temperatur T′ finden wollen.

Die 120 Kubikzoll Luft in den Lungen enthalten Dämpfe im Maximum ihrer Spannung e′ bei einer Temperatur von t′ = +29°,0 R. Ein Kubikfuss Luft enthält unter diesen Umständen 28,14 Gran Dampf, mithin befinden sich in 120 Kubikzoll Luft p′ = 1,95417 Gran Dampf als eine bei den vorliegenden Annahmen constante Grösse für die Berechnung von M. Es ist also:

X. M, d. h. die Masse der Luft in den Lungen

$$= \frac{r''(b'-e')g}{b(1+mt')} + p' = \frac{120 \times (b'-20''',19) \times 0,423}{381,675} + 1,95417,$$

so dass b′ die einzige variable Grösse in dieser Formel ist, 1,95417 aber unter allen Umständen constant bleibt.

Für die Masse der geathmeten Luft lässt sich keine solche constante Grösse finden, da dieselbe abhängig ist von t und h. Ist nämlich p das Gewicht des Dampfes in einem Kubikfuss Luft im Maximum der Spannung bei der Temperatur t, und n = 0,011574 der Coefficient von p für 20 Kubikzoll: so hat man bei einer relativen Luftfeuchtigkeit h, das Gewicht des Dampfes in 20 Kubikzollen = p h n. Es ist demnach:

XI. m, d. h. die Masse der eingeathmeten Luft

$$= \frac{v''(b'-e)g}{b(1+mt)} + phn = \frac{20(b'-e)0{,}423}{b(1+mt)} + phn.$$

Aus den Grössen

$$M = \frac{r''(b'-e')g}{b(1+mt')} + p' \text{ und } m = \frac{v''(b'-e)g}{b(1+mt)} + phn$$

entwickelt sich nun leicht Mt' und mt, denn es ist:

XII. $$Mt' = t' \times \left(\frac{r''(b'-e')g}{b(1+mt')} + p'\right) \text{ und}$$

$$mt = t \times \left(\frac{v''(b'-e)g}{b(1+mt)} + phn\right).$$

Entspricht nun der Temperatur T′ eine Dunstspannung von E′, so lässt sich aus dem Verhältnisse von E′ zu E (VI.) leicht entnehmen, ob und in welchem Maasse eine Condensation des Dampfes, und mit dieser eine Erwärmung Statt finden müsse, Sucht man für T′ das zugehörige Gewicht der Dämpfe im Maximum der Spannung in einem Kubikfuss Luft, und bezeichnet dasselbe mit P′, so giebt P—P′ (s. p. 131.) die Masse der Dämpfe in Granen, welche niedergeschlagen oder respective entwickelt werden müssen, um der Temperatur T′ zu entsprechen. Da aber diese Grösse sich auf einen Kubikfuss Luft als Einheit bezieht, so muss sie noch für 140 Kubikzoll berechnet werden, und dazu dient der Coefficient $q = \frac{140}{1728} = 0{,}0810185$, welchen man wohl ohne grossen Fehler $= 0{,}081$ ansetzen kann. So wird denn endlich:

XIII. Die Masse des in den Lungen durch das Athmen zu condensirenden oder zu entwickelnden Dampfes $= (P-P')\,q = (P-P')\,0{,}081 = N$ in preussischen Granen gefunden.

Geht man nun von der Annahme aus, dass eine gegebene Masse von Dampf im Stande sei, die Temperatur einer 543 Mal grösseren Masse Wasser um 1°,0 zu erhöhen, so würde man mit Berücksichtigung der Wärmecapacität des Blutes unter der von Clément wahrscheinlich gemachten Voraussetzung, dass Dämpfe im Maximum der Spannung stets dieselbe Masse sogenannter latenter Wärme besitzen, annähernd die Wärmemenge bestimmen können, um welche durch N die Temperatur des während einer Athmung den Lungen zugeführten Blutes erhöht oder erniedrigt werden müsste.

In der beiliegenden Tabelle habe ich die Werthe von N, E, E′ und T′ für dieselben Thermometer-, Barometer- und Luftfeuchtigkeitsstände, welche ich in Bezug auf die Sauerstoffmengen untersuchte, berechnet, und will hier nur die beiden obigen Beispiele, als Proben, durchgehen.

In dem ersten Falle hatten wir $b' = 324''',57$, $t = +29°,0$ R., $h = 1,00$, $e = 20''',19$, $t' = +29°,0$ R., $h' = 1,00$ und $e' = 20''',19$. Daher $phn = 28,14$ Gran $\times 0,011574 = 0,32569$ Gran, und $p'h'n' = p' = 1,95417$ Gran. $b' - e = b' - e' = 304''',38$, $b(1+mt) = b(1+mt') = 381''',675$. Daher ist

$$\frac{r''(b'-e')g}{b(1+mt')} = \frac{120 \times 304''',38 \times 0,423}{381,675} = \frac{15450,32880}{381,675} = 40,48033$$

Gran trockne Luft in dem Volumen r'', mithin $40,48033 + 1,95417 = 42,43450 = M$, gleich der ganzen mit Dampf erfüllten Masse der Luft in den Lungen nach dem Ausathmen, und $42,43450 \times +29 = Mt' = 1230,60050$.

Ferner:

$$\frac{v''(b'-e)g}{b(1+mt)} = \frac{20 \times 304''',38 \times 0,423}{381,675} = \frac{2575,05480}{381,675} = 6,74673$$

Gran trockne Luft in dem Volumen v'', mithin $6,74673 + 0,32569 = 7,07242 = m$, gleich der Masse der einzuathmenden Luft, mit Einschluss des darin enthaltenen Dampfes, und $7,07242 \times +29 \quad + 205,10018 = mt$.

Es ist daher $Mt' + mt = 1435,70068$, und $M + m = 49,50692$, mithin $\frac{Mt' + mt}{M + m} = \frac{1435,70068}{49,50692} = T' = +29°,0$ R., welchen

entspricht eine Dunstspannung von $20''',19 = E'$. Wir haben nun 6 Volumen Luft mit der Spannung von

$$20''',19 = 6 \times 20''',19 = 121''',14,$$

und ein Volumen Luft mit der Spannung von

$$20,19 = 1 \times 20,19 = 20,\ 19.$$

Mithin in den 6 + 1 Volumen, d. h. in den 140 Kubikzollen . . . . $141''',33$.

Es ist also $E = 141''',33 : 7 = 20''',19$.

Somit ist $E' = E$, und dies zeigt an, dass **unter diesen Umständen** weder neuer Dampf in den Lungen gebildet werde, noch sich von demselben etwas condensire, mithin durch einen derartigen Process auf die Wärme nicht gewirkt werde, alle sich erzeugende Wärme also auf Rechnung des den Lungen zugeführten Sauerstoffes gesetzt werden muss. Diese würde aber, um dem Folgenden hier in Etwas vorzugreifen, etwa betragen 1°,469 R., also über einen Grad. Es ist aber eine Erfahrungssache, dass die Temperatur des Menschen in Räumen, deren Temperatur hoch ist, und die ausserdem einen grossen Feuchtigkeitsgrad besitzen, selbst um **einige Grade** erhöhet werden könne, so dass hier die Rechnung mit der Beobachtung nahe zusammentrifft.

Im zweiten Falle hatten wir $b' = 343''',30$, $t = -20°,0$ R., $h = 0,20$, daher $e = 0''',066$, $phn = 0,6 \times 0,2 \times 0,011574 = 0,0013888$, ferner $t' = +29°,0$ R., $h = 1,00$, mithin $e' = 20''',19$ und $p' = 1,95417$, $b' - e$ ward $= 343''',234$, $b' - e' = 323''',11$, $b(1 + mt) = 304''',5$, und $b(1 + mt') = 381''',675$. Daher ist:

$$\frac{r''(b' - e')g}{b(1 + mt')} = \frac{120 \times 323,11 \times 0,423}{381,675} = \frac{16401,06360}{381,675} = 42,97128$$

Gran, und $42,97128 + 1,95417 = 44,92545 = M$; endlich $44,92545 \times +29°,0 = 1302,83805 = Mt'$. Ferner:

$$\frac{v''(b' - e)g}{b(1 + mt)} = \frac{20 \times 343,234 \times 0,423}{304,5} = \frac{2903,759640}{304,5} = 9,53615$$

Gran, und hierzu $phn = 0,00139$ giebt für m 9,53754, und endlich $9,53754 \times -20°,0 = -190,75080 = mt$. Es ist daher

$Mt' + mt = 1302{,}83805 - 190{,}75080 = 1112{,}08725$, und $M + m = 44{,}92545 + 9{,}53754 = 54{,}46299$; mithin:

$$\frac{Mt' + mt}{M + m} = \frac{1112{,}08725}{54{,}46299} = T' = +20^{\circ}{,}419 \text{ R.}$$

Die Dünste im Maximum der Spannung wiegen aber in einem Kubikfuss Luft bei der Temperatur von $+20^{\circ}{,}419$ R. = 16,337 Gran.

Sechs Volumina mit der Spannung von $20''',19 = 121''',14$, und ein Volumen mit der Spannung $0''',066$ geben $121{,}14 + 0{,}066 = 121''',206$, und dies durch 7 dividirt giebt $E = 17''',315$. Dünste von dieser Spannung, welche einer Temperatur von $+26^{\circ}{,}721$ entsprechen, können aber bei $+20^{\circ}{,}419$ nicht existiren, es muss ein Theil von ihnen durch Condensation niedergeschlagen werden. Da nun Dampf im Maximum der Spannung in einem Kubikfuss Luft bei der Temperatur von $+26^{\circ}{,}721$ ein Gewicht hat von 24,476 Gran, die Dämpfe in den Lungen aber im Maximum ihrer Spannung bei $+20^{\circ}{,}419$ nur 16,337 Gran wiegen können, so müssen $24{,}476 - 16{,}337 = 8{,}139$ Gran Dampf in einem Kubikfuss, oder $8{,}139 \times 0{,}081 = 0{,}659259$ Gran in 140 Kubikzollen niedergeschlagen werden, und eine dieser Grösse entsprechende Wärme erzeugen können. Die durch die Condensation des Dampfes und den Sauerstoff erzeugte Wärme würde in diesem Falle aber $0^{\circ}{,}203$ R. weniger betragen, als zur Herstellung von $+29^{\circ}{,}0$ R. erforderlich ist.

Die in der beiliegenden Tabelle enthaltenen Grössen scheinen nun zu folgenden Annahmen zu berechtigen:

1) Die Temperatur der Luft steht im umgekehrten Verhältnisse sowohl zu der Sauerstoffmasse in der Luft, als auch zu der Condensation von Dämpfen in den Lungen und der dadurch möglichen Wärmeentwicklung.
2) Es steht der Barometerstand im geraden Verhältnisse zu der Sauerstoffmasse, aber im umgekehrten zu der Condensation der Dämpfe in den Lungen.
3) Die Luftfeuchtigkeit hält ein Mittel zwischen den Wirkungen der Temperatur und des Barometerstandes, mit

der Sauerstoffmasse gleich den Temperaturen, aber entgegengesetzt den Barometerständen, im umgekehrten, mit der Condensation der Dämpfe in den Lungen aber und der dadurch möglichen Wärmeentwicklung, entgegengesetzt den Barometerständen und den Temperaturen, im geraden Verhältnisse stehen.

4) Es sind die Wirkungen der Temperatur in jeder Beziehung die stärksten, und

5) die Wirkungen des Barometerstandes sind auf die Sauerstoffmasse in der Luft grösser, auf die Condensation in den Lungen aber geringer als die der Luftfeuchtigkeit.

Während nun die allgemeine Annahme den Sauerstoff als eine Quelle der thierischen Wärme ansieht, kann die Condensation von Dämpfen in den Lungen als eine zweite betrachtet werde. Es scheint aber aus allen bisherigen Beobachtungen hervorzugehen, dass die Temperatur in den Lungen stets constant sei, oder sich doch nur um Weniges ändere. Daher darf man wohl annehmen, dass sofort in den Lungen Wärmeerzeugung Statt habe, und zwar nach dem Vorhergehenden durch den eingeführten Sauerstoff und die Condensation der Dämpfe. Wie diese Wärmeerzeugung aber vermittelt werde, ob durch Blut oder nach Brodie's Versuchen durch die Nerven, kann in sofern hier als ganz gleichgültig angesehen werden, da weder Blut noch Nerven an sich Wärme erzeugen, sondern nur durch ihre Einwirkung auf andere Körper, oder durch ihre Gegenwirkung gegen solche die Entstehung der Wärme vermitteln. Wenn nach Durchschneidung von Nerven und nach Aufhebung des Blutstromes die Entwicklung der Wärme aufhört, und die in die Lungen eingeführte Luft nach und nach erkältend wirkt, so kann daraus wohl nicht mehr geschlossen werden, als dass Wirkungen der Luft u. s. w. auf todte Körper nach rein physicalischen Gesetzen erfolgen, — und Organe, Theile, in denen das Nerven- oder Blutleben, oder gar beides zerstört ist, sind einem, um mich so auszudrücken, relativen oder selbst dem absoluten Tode verfallen — und

dass die Vermittlung des Blutes und der Nerven nöthig sei, um rein physicalische und chemische Wirkungen von den Banden der physicalischen und chemischen Gesetze zu befreien, und sie in die Sphäre des Lebens hineinzuziehen und demgemäss zu modificiren. Wollte man die Erzeugung der Wärme durch Nervenwirkung erklären, so würde man nicht viel Anderes thun, als was die Atomisten den Dynamikern gegenüber bei der Erklärung der Krystallformen: aus einem bestimmten Aneinanderlegen der Atome, gethan haben; nämlich mit einem Umwege gleichfalls bekennen: denletzten Grund der Erscheinungen nicht zu wissen. Dahingestellt sei es also: in wiefern das Blut oder die Nerven als solche bei der Wärmeerzeugung thätig sind, dahingestellt die Art und Weise, wie sie die Erzeugung der Wärme vermitteln; das scheint aber unzweifelhaft, dass lebendiges Blut und Nervenwirkung vorhanden sein müsse, wenn nicht die physicalischen und chemischen Wirkungen der Aussenwelt in ihre eigene Sphäre zurückfallen sollen. Ueber das Wie für jetzt weggehend, können wir uns genügen lassen, zu wissen, dass in der beim Athmen eingeführten Sauerstoffmasse, und in der in den Lungen entstehenden Condensation von Dämpfen zwei Wärmequellen gegeben sind, deren Wirkungen nur durch das Blut und die Thätigkeit der Nerven in das Gebiet des Lebens hineingezogen zu werden brauchen, um ihre Kraft im Organismus unter s e i n e n Gesetzen zu entwickeln.

Da es nun bekannt ist, dass selbst die thätigen, also dem Zutritte von anders temperirter Luft offenen Lungen ihre Temperatur selten erhöhen oder herabsetzen, sondern meist constant erhalten, wenngleich die aus dem Athmen resultirende mittlere Temperatur von jener für gewöhnlich abweicht, so darf man wohl annehmen, dass in den Lungen sofort der durch das Athmen mögliche Temperaturunterschied ausgeglichen wird.. Daher glaubte ich denn auch schliessen zu dürfen, dass durch die Wärme, welche eine gegebene Sauerstoffmasse und eine be-

stimmte Dampfcondensation zu erzeugen im Stande sind, diese Ausgleichung bewirkt werde.

Die beiliegende Tabelle zeigt, dass mit der sinkenden Lufttemperatur und dem dadurch wachsenden Unterschiede zwischen der constanten Temperatur der Lungen T″ und der aus dem Athmen resultirenden mittleren Temperatur T′, also mit T″—T′; die geathmete Sauerstoffmasse und die Masse der zu condensirenden Dämpfe gleichzeitig steigen. Diese Gleichzeitigkeit und Gemeinschaftlichkeit des Steigens und Fallens zweier Phänomene gegen ein drittes, welches seinerseits auf sie in gleicher Weise influirt, konnte ich nicht für bedeutungslos, nicht für ein Zufälliges halten, und glaubte hierin eine Bestätigung obiger Ansicht: dass die Masse des geathmeten Sauerstoffes und der zu condensirenden Dämpfe dazu bestimmt sein dürfte, den Unterschied zwischen T″ und T′ auszugleichen, zu finden. Dazu kam die Betrachtung der Tabelle über den Gang dieser Agentien bei gleicher Temperatur, aber variablem Barometer- und Feuchtigkeitsstande. Der Barometerbestand, vorzugsweise auf das Volumen, und nur mittelbar auf die Feuchtigkeit wirkend, liesss eben deshalb eine vorwaltende Wirkung auf den Sauerstoffgehalt der Luft vermuthen, während von den hygrometrischen Verhältnissen ein Vorwalten der Wirkung auf die Dampfmasse in den Lungen zu erwarten stand.

Sollte nun bei gleicher Lufttemperatur das Wärmeverhältniss in den Lungen nicht gestört, und die Ausgleichung von T″—T′, als von dem Sauerstoffe und den zu condensirenden Dämpfen herrührend, betrachtet werden, so müssten diese beiden Potenzen bei den verschiedenen Barometer- und Feuchtigkeitsständen sich umgekehrt gegeneinander verhalten, und zwar müsste bei dem vorwiegend durch die Sauerstoffmasse wirksamen Luftdrucke dieser im geraden Verhältnisse zu T′, also im umgekehrten zu T″—T′ stehen, und mithin das Verhältniss der zu condensirenden Dämpfe das Gegentheil zeigen. Bei den verschiedenen Hygrometerständen müsste aber das Umgekehrte von dem eintreten, was für die Wirkungen des Luft-

druckes vorausgesetzt ward; es mussten nämlich die zu condensirenden Dämpfe im geraden, die Sauerstoffmengen im umgekehrten Verhältnisse zu T″, mithin die zu condensirenden Dämpfe im umgekehrten, und die Sauerstoffmengen im geraden Verhältnisse zu T″—T′ stehen.

Dass dem aber wirklich so sei, zeigt die Tabelle.

Hierdurch glaube ich es gerechtfertigt, wenn ich die Ausgleichung des Unterschiedes von T″ und T′ in der Masse des geathmeten Sauerstoffes und der zu condensirenden Dämpfe suchte, und hierüber eine annähernde Berechnung anstellte.

Es kam hierbei darauf an, zu ermitteln, welche Wärmemenge, C, ein gegebenes Gewicht Sauerstoff zu erzeugen vermöge, und wie gross die Wärmemenge, C′, sei, welche durch Condensation eines bestimmten Gewichtes Dampf *entstehen* könne. Da die Werthe C und C′ nun nicht aus anderen Thatsachen zu ermitteln waren, indem es noch nicht entschieden ist, in welcher Weise der Sauerstoff im thierischen Körper, in den Lungen, zur Erzeugung von Wärme beiträgt, und man eben so wenig in Gewissheit ist über die Menge von Wärme, welche durch Condensation der Dämpfe von verschiedenen Temperaturgraden erzeugt wird, so sah ich mich genöthigt, zu versuchen, diese Werthe von C und C′ aus den für S′ und N berechneten Grösssen zu ermitteln, und zu sehen, wie weit die Summen der so gefundenen C und C′ mit den verschiedenen Grössen von T″—T′ stimmten.

Da die Verhältnisse von S′, N und T″—T′ für eine und dieselbe Grösse von t, b′ oder h nicht genügen konnten zur Ermittelung von C und C′, indem eine danach aufgestellte Gleichung wegen der darin enthaltenen zwei unbekannten Grössen kein bestimmtes Resultat geben konnte; so nahm ich ohne Wahl zwei ziemlich weit voneinander liegende Temperaturen, +4°,0 R. und +24°,0 R. mit den dazu gehörigen S′, N und T″—T′, und betrachtete S′ und N als Functionen von C und C′. Die hierauf basirte Rechnung giebt dann C = +0°,630, gleich der Wärme, die ein Gran Sauerstoff erzeugt, und C′ =

$+11^{\circ},761$, gleich der Wärme, welche durch Condensation von einem Gran Dampf entsteht.

Mit diesen Grössen habe ich die in der Tabelle aufgeführten Werthe von S′ und N multiplicirt und S′C, und NC′, und S′C+NC′ erhalten. Legt man aber die Ansicht zum Grunde, dass dieselbe Wärmemenge, welche durch eine gegebene Dampfmenge gebunden ward, wieder frei wird, wenn diese durch Condensation in den tropfbaren Zustand zurückkehrt; so würde die durch die Condensation erzeugte Wärme, C′, in allen Fällen gleich dem Unterschiede zwischen den zu E und E′ gehörigen Temperaturen T und T′ sein. Der Werth von C würde dann, bei der Annahme, dass $+12^{\circ},0$ R., 336‴ Luftdruck und 0,80 Luftfeuchtigkeit für den Menschen genügend sei, $=0^{\circ},941$. Die hieraus für die einzelnen Fälle abgeleiteten Grössen scheinen der Natur weit mehr zu entsprechen, wie die obigen. Es ist nämlich die Uebereinstimmung der durch 0,941 S′+(T—T′) erhaltenen Temperaturen mit denen von T″—T′ wie die Tabelle zeigt, genügend; und die vorhandenen Differenzen zwischen beiden Werthen dürften eher für das Naturgemässe von $C=0^{\circ},941$ und $C'=T-T'$, als gegen dasselbe sprechen, da es ja bekannt ist, dass die Temperatur des Menschen in Räumen, die mit feuchter Luft von hohen Temperaturen erfüllt sind, selbst um einige Grade steigt, und das Gefühl von Kälte bei den niedrigen Temperaturen auf einen mangelhaften Wärmeersatz deutet.

Wohl weiss ich, dass diese Berechnungen, diese Annahmen manchen, ja vielen Einwürfen Raum geben. Ein grosser Theil derselben scheint aber vor der Hand noch nicht zu beseitigen. Die Angaben verschiedener Autoren über das specifische Gewicht der Luft und des Sauerstoffes weichen voneinander ab; die Dunstspannungen werden für dieselben Grade eben so, wie das Gewicht des Dunstes verschieden angegeben; über den Gang der Spannung der Dämpfe hat man noch kein allgemein gültiges Gesetz; ob Dämpfe von verschiedenen Temperaturen selbst im Maximum ihrer Spannung stets dieselbe

Wärmemenge bei der Condensation entwickeln, scheint noch unentschieden; wieviel Wärme eine gegebene Masse von Sauerstoff im thierischen Organismus entwickle, weiss man um so weniger, da man noch nicht einmal weiss, wie, auf welche Weise, der Sauerstoff zu dieser Wärmeentwicklung beitrage. Wenn es ferner auch wahrscheinlich ist, dass die Dämpfe in den Lungen im Maximum der Spannung vorhanden sind, so lässt sich über diese Spannung ebenfalls noch nichts Bestimmtes sagen, weil man noch nicht weiss, wie dieselbe durch die der sie erzeugenden Feuchtigkeit beigemischten Stoffe verändert wird. Ueber die Reaction des thierischen Körpers, über deren Gränzen, sind wir aber vollends im Dunkeln.

Alle diese Punkte müssen aber mehr oder weniger auf das Resultat influiren, und bestimmten mich, bei diesen vorläufigen, annähernden Berechnungen stehen zu bleiben Wie dem aber auch sein mag, die leitende Idee in dieser Arbeit, hoffe ich, wie ich es wünsche, wird wenigstens nicht ganz verworfen werden. Ich hoffe ferner, wie ich es wünsche, dass durch diesen Versuch andere Arbeiten hervorgerufen werden, um den gewiss nicht unwichtigen Gegenstand näher zu beleuchten, zu ermitteln, und der Aufklärung zuzuführen, und die Physiologen und Aerzte mehr auf das Studium und die Besprechung von Verhältnissen zu führen, welche von beiden, wie es mir scheint, viel zu sehr vernachlässigt, viel zu sehr obenhin behandelt worden sind.

Dass ich die Verfolgung dieses Gegenstandes auf das Gebiet der Praxis, auf Pathogenie und Therapie, hier unterlassen habe, wird wohl dadurch hinreichend entschuldigt sein, dass das Gegebene schon die Gränzen einer brieflichen Mittheilung zu überschreiten droht. Dass aber das Mitgetheilte, selbst in seiner durch die Verhältnisse bedingten Unvollkommenheit, für die Praxis manches nicht Unwichtige enthalte, dass eine genügende Ermittlung der in Anregung gebrachten Fragen für die Praxis nicht werthlos zu sein verspreche, wird denen meiner Collegen, die nicht in den Recepten allein alles Heil suchen,

nicht verborgen bleiben. Schon die nicht in Frage zu stellende Verschiedenheit der in die Lungen tretenden Sauerstoffmenge bei den verschiedenen Ständen der Temperatur, des Luftdruckes und der Luftfeuchtigkeit lässt dies vermuthen. Reizungszustände in den Lungen, Geschwüre daselbst, dürften schwerlich unberührt bleiben von dieser Verschiedenheit in der Sauerstoffmenge. Sehen wir aber auf die einer weitern Discussion noch unterliegende Condensation, und auf die Wärmeerzeugung durch sie und die verschiedenen Sauerstoffmengen, so lässt sich auch in dieser Beziehung eine Verschiedenheit der Wirkung nach den verschiedenen Ständen der Luftwärme, des Luftdruckes und der Luftfeuchtigkeit erwarten. Fern davon die Träume von einer sogenannten Thermalwärme zu theilen; einer Wärme, die gewiss als etwas Specifikes nicht existirt, sondern nur, eine Erfindung neuerer Zeit, gemacht wurde, um Wirkungen von Bädern zu erklären, die man auf anderem Wege erklären zu können verzweifelte, einer Wärme, welche als ein räthselhaftes Agens die Bäder und ihre Wirkungen mit dem Mantel des Wunderbaren umhüllen musste, um — die nach dem Wunderbaren haschende Menge zu reizen, anzuziehen; fern also davon, diese Thermalwärme für etwas Wirkliches zu halten, muss doch angenommen werden, dass die Wirkungen der Wärme, dieser einigen Naturkraft, verschieden sind nach dem Stoffe, an welchem gebunden sie auftritt. Diese Verschiedenheit ist in der Praxis auch schon längst erkannt, und mit vollem Rechte unterscheidet man die trockne und die feuchte Wärme. Dieser Unterschied tritt aber auch in den hier betrachteten Verhältnissen auf. Bei den hygrometrischen Verhältnissen waltet die feuchte Wärme, welche ich in ihrer specielleren Beziehung hier Condensationswärme nennen möchte, vor; bei den barometrischen Verhältnissen dagegen herrscht die trocke, oder, nach der Analogie mit der vorigen, die sauerstoffige Wärme vor, und in den Temperaturschwankungen stehen diese beiden Wärmeformen in einem fast constanten Verhältnisse. Daher lassen sich verschiedene Wirkungen von den

verschiedenen Phänomenen erwarten, deren nähere Betrachtung ich aus dem angeführten Grunde unterlasse. Sollten indessen die hier niedergelegten Ansichten Anklang finden, so dürfte ich mich nach Zeit und Umständen wohl entschliessen, einzelne von den Resultaten meiner klimatologischen Untersuchungen in Bruchstücken mitzutheilen.

Gestatten Sie, etc. etc.

Berlin, den 18. December 1841.

---

ne absolute Sauer it = 1 gesetzt; auf die
lie durch S′ mög in den Lungen entste-
iche Wärmeerzeu emperatur T′ und die
Dunstspannung

+ 8,0		t bei b′ = 336‴,0 und h = 0,80
0,95387	0,	S
1,867	1	S′ in Granen
1,177	1	S′ C
1,757	1	0,941 S′
0,171	0	N in Granen
2,015	1	N C′
1,406	0	T — T′
17,803	1	E
16,15	1	E′
25,721	26	T′
— 0,087	—	D
3,192	2	S′ C + N C′
3,279	2	T″ — T′
3,163	2	0,941 S′ + (T — T′)
— 0,116	0,	D′

h bei b′ = 336‴,0 und t = + 12°,0		h bei b′ = 336‴,0 unn t = + 12°,0 R.
S		S
S′ in Granen		S′ in Granen
S′ C		S′ C
0,941 S′		0,941 S′
N in Granen		N in Granen
N C′		N C′
T — T′		T — T′
E		E
E′		E′
T′		T′
D	R.	D
S′ C + N C′		S′ C + N C′
T″ — T′		T″ — T′
0,941 S′ + (T — T′)		0,941 S′ + (T — T′)
D′	R.	D′

ft mit der noch in ih en resultirt; T, die zu E
den Unterschied zwis resultirenden; T — T′,
ren Spannung E ent es angenommen ward;
ng durch S′ und N, peratur, und T — T′ als
zwischen T″ — T′ un 1 S′ + (T — T′).

Ueber die freie Bewegung der Sporen von Nemaspora incarnata Pers.

Von

Dr. H. R. Goeppert, Professor in Breslau.

Dass Sporen sehr vieler Algen im Zustande der Reife eine freie Bewegung zeigen, welche man nicht von äusseren oder physikalischen Ursachen ableiten, sondern nur als eine Erscheinung des Lebens betrachten kann, wird wohl gegenwärtig von Niemand mehr bezweifelt. Bei den Flechten sah Herr Link, und zwar in den Saamenschläuchen der Limboria stricta, eine langsam fortschreitende thierähnliche Bewegung, die selbst an Exemplaren, welche man vor 30 Jahren gesammelt hatte, noch sichtbar war (Froriep's Not. XII. No. 293. 104.). Meyen (Neues System der Pflanzenphysiologie. Bd. 3. S. 457.) beobachtet, dass die Sporen von Mucor mucedo sich zuweilen im Wasser noch frei bewegten. Im December des vorigen Jahres zeigte mir Herr Candidat. phil. Oschatz [1]) in Wasser ein-

1) Ich nehme hierbei Gelegenheit die Methode zu empfehlen, deren sich Hr. Oschatz zur Aufbewahrung mikroskopischer Objecte bedient, wodurch es nun in der That möglich wird, sich vollständige Sammlungen zu mikroskopischen Betrachtungen geeigneter Gegenstände mit Leichtigkeit anzulegen. Um Präparate von Hölzern oder festem Gewebe aufzubewahren, benutzte ich früher Einweichen in Oel, und schloss die Glasplatten mit Siegellack oder dem sogenannten Peronschen Kitt. Jedoch gelang dies letztere weniger gut, als mit einem

geschlossene Sporen von Phallus impudicus, die um diese Zeit, acht Wochen nachdem sie von der Pflanze entnommen waren, eine zwar langsame, aber deutlich noch bemerkbare rotirende Bewegung zeigten, und hiermit also noch ein Jahr nach der Aufbewahrung in Wasser dasselbe wahrnehmen lassen. Am 1. October dieses Jahres brachte ich die Fäden der merkwürdigen Nemaspora incarnata Pers., die in meiner Stube auf in Wasser stehenden Weidenzweigen gewachsen war, ins Wasser, worauf sich alsbald die gallertartige, die Sporen wahrscheinlich einhüllende und die Form des Pilzes bildende Substanz auflöste, und die ausserordentlich kleinen, länglichten, an beiden Enden aber zugespitzten, ziemlich durchsichtigen, weisslichen

---

nach der Angabe des Herrn Oschatz aus Siegellack und Bleiweiss bereiteten Kitt, oder mit eingedicktem Asphaltlack. Bei einiger Uebung kann man Objecte hier vollkommen ohne Luftbläschen verschliessen, die sich in diesem Zustande schon ein Jahr lang gut erhalten haben. Dass sie sich auch noch länger erhalten dürften, glaube ich in Folge einer anderweitigen Erfahrung mit vieler Wahrscheinlichkeit annehmen zu können. Ich bewahre nämlich unter andern schon seit dem 20. Juli 1837 in einem mit einem gut eingeriebenen Glasstöpsel wohl verschlossenen und mit gemeinem Wasser ganz erfüllten Glase die Blüthe einer Passiflora coeruleo-racemosa auf, die ausser dem Verlust der bunten Farben in ihrer Structur keine Veränderung erlitten hat, sowie auch das Wasser, wie wohl begreiflich, nicht faulig geworden ist. Bei Objecten, die durch den Druck der beiden aufeinander liegenden Glasplatten leiden könnten, bedient sich Hr. Oschatz einer Zwischenlage von Ringen aus Pflanzenmark, wie sie die Compositee (Helianthus annuus) oder das chinesische Reispapier darbietet. Um stets gleich zarte mikrometrische Schnitte zu erhalten, hat Hr. Oschatz ein Instrument construirt, welches ins Besondere durch eine zweckmässige, von dem Mechanicus Nösselt angebrachte Vorrichtung sehr verbessert worden ist, indem sie die Hülfe der Hand beim Schneiden entbehrlich macht, und immer gleichmässige Queerschnitte von $\frac{1}{100}$—$\frac{1}{150}$ Linie Durchmesser liefert. Hr. Oschatz beabsichtigt Sammlungen mikroskopischer Präparate herauszugeben, von denen das völlig eingerahmte, zu mikroskopischen Beobachtungen schon zugerichtete Exemplar von thierischen Objecten auf 3 Sgr., von Pflanzenobjecten auf $2\frac{1}{2}$ Sgr. zu stehen kommt.

Sporen frei wurden, zu deren genügender Betrachtung man jedoch eine starke Vergrösserung, 250 Linien Durchmesser, anwenden muss. Zu meinem nicht geringen Erstaunen sah ich sie sich lebhaft bewegen, und zwar nicht bloss in horizontaler, sondern auch in verticaler Richtung rotiren, ja selbst Ortsveränderungen vornehmen, die sich jedoch nur auf einen sehr kleinen Kreis beschränken. In der verticalen Lage erschienen sie dann als schwärzliche Punkte, so dass ich anfänglich glaubte, zweierlei Sporen vor mir zu sehen, bis ich mich bei genauerer Betrachtung überzeugte, dass nur die eben erwähnte Lage das veränderte Aeussere bewirkte. Ich schloss alsbald eine Menge auf die oben bezeichnete Weise in Wasser ein, und heut noch, am 20. November, indem ich dies schreibe, also nach fast 8 Wochen, geht die Bewegung mit derselben Lebendigkeit vor sich. Als ich darauf im Jahre 1822 gesammelte Exemplare dieser Pflanze in Wasser einweichte, bewegten sich die Sporen derselben ebenfalls, obschon mit viel geringerer Intensität. Wahrscheinlich ist diese merkwürdige Erscheinung unter den Pilzen sehr verbreitet, welche doch wohl nur als eine Lebenserscheinung angesehen werden kann, da ich wenigstens nicht weiss, welche äussere Ursache sie hervorzurufen im Stande wäre. Obschon die genannte Pflanze nicht selten ist, sie aber doch vielleicht nicht Jedem gleich zu Gebote steht, erbiete ich mich zur Mittheilung derselben.

Ueber ein eigenthümliches Entozoon im Blute des Frosches.

Von
Prof. GLUGE in Brüssel.

In dem Hefte V. Jahrgang 1841 dieses Archivs beschreibt Valentin ein eigenthümliches, in dem Blute eines Salmo beobachtetes Entozoon. Es ist nach ihm länglich, und macht mit ein- bis dreifachen seitlichen Fortsätzen sehr lebhafte Bewegungen. In seinem Innern enthält es dunkle Kügelchen.

Ich habe nun ein diesem sehr ähnliches Thierchen in dem Blute eines Frosches beobachtet, und in dem so eben erschienenen zweiten Hefte meiner Untersuchungen beschrieben. Da dies nur gelegentlich geschehen ist, so dürfte folgende kurze Notiz darüber besser hier ihren Platz finden:

Das Blut, in dem das Thier beobachtet wurde, kam von einem Frosche, dem Behufs eines Experiments (um die Einwirkung des Blutverlustes auf die Circulation zu beobachten) eine bedeutende Menge Bluts entzogen worden. Es befand sich im Blute des Herzens des eben getödteten Thieres, war von langgestreckter Form mit spitz zulaufendem Kopf- und Schwanzende, und hatte an der rechten Seite drei längliche Fortsätze, die das Thier mit grosser Lebhaftigkeit aus- und einstülpte. Uebrigens war die Ortsbewegung sehr lebhaft. Eine Organisation habe ich nicht beobachtet; der ganze Körper ist sehr durchsichtig, und selbst die von Valentin beobachteten Kügelchen fehlten. Uebrigens beobachtete ich in diesem Blute nur ein Exemplar, während Valentin in dem des Salmo deren viele sah. Das Dasein von Entozoen im circulirenden Blut scheint auf jeden Fall eine häufigere Erscheinung zu sein, und ihre fortgesetzte Beobachtung würde uns vielleicht einer Erklärung der Erzeugung der Eingeweidewürmer näher bringen.

Ueber
die nutritiven Vorgänge und ihre Beziehung zu andern Vitalitätsäusserungen.

Von
Dr. Fr. Oesterlen in Murrhardt (Würtemberg).

Die Vorgänge bei dem Akte der Ernährung können wir als die wichtigste Lebenserscheinung eines Organismus betrachten; — immer noch sind sie aber eben so geheimnissvoll als wichtig. Da es noch nie gelang, sie zum Gegenstande directer Beobachtung zu machen, — da sie gleichsam an den Grenzen einer noch möglichen Naturforschung liegen — so musste die Speculation deren Stelle vertreten. Stützt sich diese so viel als möglich auf die sichere Basis objectiven Wissens, sucht sie nicht nach Willkür wichtige Fragen zu beantworten, so muss sie als brauchbares Surrogat wenigstens so lange betrachtet werden, bis neue Thatsachen sie als unrichtig erkennen lassen. — Wenn sonst die Anatomie, die Chemie, der Kenntniss vitaler Vorgänge in manches dunkle Gebiet die Bahn brachen, so sind sie gerade hier noch weit von dem Punkte entfernt, nach dessen Erreichung erst die Physiologie des nutritiven Processes sicher zu begründen ist. — Alles dieses dürfte vielleicht die Mängel auch dieses Versuchs wenigstens theilweise entschuldigen.

Die Entwicklung der organischen Materie vom ersten Leben des Keims an bis zum Tode, die Ernährung, das Wachs-

thum, die Reproduction der Gebilde — sind im Wesentlichen ein und dieselbe Lebenserscheinung, nur in ihrem Resultate, und mehr quantitativ als qualitativ verschieden. — Wir können sie alle als nutritive Vorgänge zusammenfassen. Immer sehen wir eine organische Materie in einer stetigen Veränderung nach Form und Mischung begriffen, aber mehr oder weniger rasch und intens, daher mehr oder weniger erkennbar. Soweit somit die organische Materie belebt zu nennen ist, lässt sie unausgesetzt nutritive Vorgänge erkennen; immer müssen sich daher die Bedingungen in ihr vereinigt finden, welche diese Lebensäusserung möglich machen, und diese können bloss an der Stelle gesucht werden, welche die nutritiven Vorgänge offenbart, und bald mehr bald weniger zusammengesetzt ist. Man kann diese Stelle die nutritive Sphäre nennen. Als Factoren derselben sind eben die Glieder zu betrachten, welche sie zusammensetzen; also die Partikelchen der Gebilde, die der Schauplatz nutritiver Veränderung sind, — Capillargefässe mit ihrem Inhalte, oder vielmehr die von ihm gelieferte indifferente Bildungsflüssigkeit, welche das Parenchym tränkt, — und hierzu können sich noch bei thierischen Geweben peripherische Nervenverzweigungen gesellen. Würde ein Partikelchen organischer Materie an und für sich selbst seine Veränderung nach Form und Mischung vollführen, oder doch bloss durch Imbibition einer dasselbe umgebenden Flüssigkeit unterstützt werden, so stellte dieses die nutritive Sphäre in ihrer einfachsten Gestalt dar. Wir finden dieses bei der organischen Materie in ihren ersten Entwickelungsperioden realisirt, denn hier setzen gewisse, zu festerer Gestaltung gelangte Molecule (Nucleoli und Cytoblasten) und das sie umgebende indifferente Blastema allein die nutritive Sphäre zusammen. Diese gestaltet sich im Allgemeinen um so zusammengesetzter, je weiter ein Gebilde in seiner Entwicklung vorgeschritten, je höher die Stufe der Organisation ist, welche der Organismus überhaupt einnimmt.

Von der Wirkungsweise der Nährflüssigkeit, von dem Nerveneinflusse bei dem Akte der Ernährung kann hier nicht die

Rede sein. Sie haben immerhin, so räthselhaft sie auch noch sind, die Aufmerksamkeit in höherem Grade auf sich gezogen, als die Wirkungsweise der ernährten oder vielmehr sich nährenden Partikelchen organischer Materie selbst. Doch wird den letztern in neuerer Zeit mehr Werth beigelegt. Man betrachtet sie nicht mehr als eine passive, fast zum Tode erstarrte Masse, aufgehängt zwischen Nervenschlingen und zuströmendem Blute, — von diesem genährt und gesäugt, durch jene erst zu einer Art von Scheinleben befähigt. Es scheint jedoch, als sei die vitale Wirkungsweise der sich nährenden Formelemente selbst noch keineswegs hinreichend gewürdigt, als habe die Physiologie weder des gesunden noch des krankhaft veränderten Lebens alle Vortheile aus einer naturgemässeren Ansicht von derselben gezogen. Von ihr soll im Folgenden allein die Rede sein. — Die neueren Untersuchungen über die Elementar-Zusammensetzung der organischen Gebilde in ihren verschiedenen Entwicklungsperioden berechtigen uns, von einem vitalen, individuellen Thätigsein der Formelemente zu sprechen, ohne dass wir die Grenzen nüchterner Naturforschung überschreiten. Ein weiteres Eingehen in diese Resultate mikroskopischer Forschung erscheint hier überflüssig; sie sind jedoch als die Basis der folgenden Bemerkungen zu betrachten. — Bei dem innigen Ineinandergreifen, dem gegenseitigen Bedingen und Bedingtwerden der Lebensäusserungen der organischen Materie ist es unmöglich, eine einzelne in ihrer Bedeutung zu entwickeln, ohne ihre Beziehung zur Gesammtmasse derselben zu berücksichtigen. Wenn daher im Folgenden von der Wirkungsweise der Gebilde bei ihrer Ernährung die Rede ist, so muss zugleich das Verhältniss derselben zu den übrigen Thätigkeitsäusserungen in Kurzem berührt werden; es möge somit ein Zurückgehen auf allgemeinere Basen gestattet sein.

Die organische Materie zeichnet sich dadurch besonders aus, dass sie unter gewissen Umständen und eine gewisse Zeit hindurch eigenthümliche Erscheinungen offenbart, deren letzter Grund in ihr selbst zu suchen ist. Das Eigenthümliche, nicht

weiter zu Erklärende derselben erkennt man dadurch an, dass man sie vital nennt. — Diese vitale Wirkungsweise der organischen Materie hält im Allgemeinen mit der Beschaffenheit der organischen Materie, ihres Substrats, gleichen Schritt, d. h. die Mannichfaltigkeit der Lebenserscheinungen, die aus dem Thätigsein organischer Materie hervorgehen, läuft der Mannichfaltigkeit dieses materiellen Substrats parallel. Diess finden wir bei einer Vergleichung der Organisationsverhältnisse mit den vitalen Thätigkeitsäusserungen eines Organismus. Wenn dieser letztere als der Totalausdruck seiner Gebilde und der diese letzteren zusammensetzenden Formelemente betrachtet werden kann, so ist die Gesammtmasse seiner Lebensthätigkeit auf dieselbe Weise die Additionssumme der vitalen Wirkungsweise seiner integrirenden Gebilde und deren Formelemente, wie sie jedes derselben vermöge seiner individuellen Vitalität zu äussern vermag. — Dasselbe wiederholt sich bei der vitalen Wirkungsweise eines einzelnen Organs, das aus verschiedenen Geweben zusammengesetzt wird. Jedes dieser letztern äussert sich auf *seine* Weise thätig; die Thätigkeit jenes Organs ist daher aus derjenigen seiner Gewebe, die der letztern aus derjenigen ihrer integrirenden Formelemente zusammengesetzt, und nur dem Organismus gegenüber erscheint die Totalfunction jenes Organs als Ganzes, als Einheit. — Wir können somit sagen, dass einer Evolution der organischen Materie vom Einfacheren zum Zusammengesetzteren eine Progression der Summe vitaler Thätigkeitsäusserung parallel läuft. — Hierbei kommt jedoch in Betracht, dass, je einfacher die Organisationsverhältnisse sind, desto vielfacher ein und dasselbe Gebilde sich thätig äussern kann, und daher dem Organismus mehrere verschiedene ersetzt. So zeigt sich z. B. die äussere Körperhülle eines Polypen auf eine mannichfachere Weise thätig, als bei einem Wirbelthiere; sie ersetzt ihm z. B. alle Fortpflanzungsorgane, und sein einfacher Darmschlauch leistet ihm dieselben Dienste als dem Wirbelthiere sein zusammengesetzter Dauapparat. Je vielfacher jedoch die Richtungen sind, in welchen ein

und dasselbe Gebilde sich thätig erweist, desto unvollkommener wird jede einzelne bewerkstelligt, und es bleibt daher im Allgemeinen richtig, dass die Mannigfaltigkeit der Lebensthätigkeit derjenigen der Organisationsverhältnisse parallel läuft. Bei den höchst entwickelten Organismen bietet uns die Masse vitaler Thätigkeitsäusserungen eine verwirrende Mannigfaltigkeit dar, und wir werden das Wesentliche derselben vom weniger Wesentlichen, das Primitive vom Accessorischen noch am ehesten unterscheiden können, wenn wir sie in ihrer genetischen Entwicklung, in dem Fortschreiten vom Einfacheren zum Zusammengesetzteren verfolgen. Hierzu dient uns die Entwicklungsgeschichte jedes einzelnen Organismus, die fortlaufende Reihe der Organismen von der Conferve bis zur Leguminose, vom Polypen bis zum Menschen.

Vor Allem wird es darauf ankommen, eine solche Aeusserung vitaler Thätigkeit aufzufinden, welche allen Organismen und in allen ihren Entwicklungsstufen zukäme. Da sie aber, um wirklich die primitive, die wesentlichste zu sein, bei aller überhaupt lebendig thätigen Materie sich wiederfinden müsste, so würde sie selbst bei allen einzelnen Organen, Geweben, selbst bei den „vitalen" Flüssigkeiten sich offenbaren müssen. Die Bestimmung jener Thätigkeit müsste zugleich eine solche sein, welche wesentlich in der Natur jeder organischen Materie, sobald diese Vitalität äussert, begründet wäre. Jedes Partikelchen organischer Materie, welches zu einem individuellen Leben sich entfaltet, zeigt vorerst das Bestreben, sich zu entwickeln, zu gestalten, und wird dadurch zugleich in Stand gesetzt, sich als solches zu erhalten. Die Richtung der Vitalitätsäusserung, welche aus einer solchen Tendenz hervorgeht, bezieht sich somit rein auf sich selbst, ist eine völlig egoistische. Da dieses Bestreben, sich in seiner Individualität zu entwickeln und zu erhalten, jedem Organismus so gut als dem winzigsten seiner Formelemente zukommt, nur in verschieden hohem Grade und mit verschiedenen Mitteln der Realisirung, — so kann es für die vitale organische Materie als characte-

ristisch gelten. Da es ferner noch niemals eine zu individueller Gestaltung gelangte Materie gab, welche nicht früher oder später aufgehört hätte, diese ihre Individualität beizubehalten, so ist anzunehmen, dass jenes Bestreben ein bedingtes sei, insofern es nur eine gewisse Zeit lang zur Realisirung gelangt. Zugleich folgt aus der Thatsache, dass noch nie eine zu individueller Gestaltung gelangte organische Materie ihrem Ende als solche entging, nothwendig noch weiter, dass das Streben nach Selbsterhaltung vermöge der selbsteigenen Natur jener Materie nur eine gewisse Zeit hindurch dauert, d. h. dass es an und für sich selbst beschränkt ist. — Nicht das Verhältniss, in welchem jedes organische Gebilde, jeder Organismus zu der Aussenwelt stehen, führt ihr Ende herbei, obschon sie in ihrem Streben nach Entwicklung und Selbsterhaltung mannichfach von derselben abhängig sind, also auch mannichfach von ihr aus beeinträchtigt werden können. In jeder zu einer Individualität gelangten organischen Materie liegt vielmehr selbst der Keim der endlichen Vernichtung, — sie muss zu Grunde gehen, sobald sie sich einmal individualisirt hat. Doch kann man sagen, dass jeder Organismus in gewissem Sinne sein Streben nach Erhaltung vollkommen realisirt, insofern ihm nämlich statt der Unsterblichkeit die Fähigkeit geworden ist, sich fortzupflanzen.

Um das Streben nach Selbsterhaltung wenigstens bedingt realisiren zu können, scheint jeder Organismus sowohl als das einzelne Formelement in der Richtung nach innen zu thätig sein zu müssen. Diese Thätigkeit äussert sich durch eine beständige Umwandlung der organischen Materie nach Form und Mischung. Diese Materie bleibt somit nie dieselbe, welche sie kurz zuvor gewesen, sie findet keinen Ruhepunkt. Kaum hat sie eine Stufe ihrer Entwicklung erreicht, so schreitet sie zu einer andern fort; sie hat ein beständiges Streben zu werden, ohne zum Sein zu gelangen. Jene Veränderung schreitet aber, besonders in späteren Perioden, so allmählig vor, das dadurch bedingte Anderswerden der Materie ist in kürzern Zeitabschnitten

ein so unendlich kleines, dass uns directe Beobachtung ganz und gar keinen Aufschluss giebt. Indem sich jedoch jene Minima einzelner Veränderungen summiren, erreichen sie einen Punkt, wo sie uns bemerklich werden; man nennt gewöhnlich das Ende solcher längeren Zeitepochen die Entwicklungsstufen eines Organismus. — Die höchste Intensität der Vitalität kommt dem Keime gleich nach seiner Befruchtung zu, sobald überhaupt organische Materie zu einer Individualität zu gelangen begonnen hat. Hier offenbart sich die Umwandlung nach Form und Mischung im höchsten Grade, und in der kürzesten Zeit gehen die bedeutendsten Veränderungen vor sich. Das Kleinste enthält gleichsam potentia das Grösseste, das Einfache das Vielfache, und je mehr es zu diesem sich entfaltet, desto geringer wird das Quantum von vitalem Wirkungsvermögen, welches dem einzelnen Theile zukommt. Dasselbe Quantum nämlich, welches ursprünglich das Einfachere zum Thätigsein befähigte, vertheilt sich gleichsam auf das Mehrfache. Die Materie eines jeden Keims scheint bei ihrem ersten Entstehen eine gewisse Summe von Vitalität als Mitgift zu erhalten; sie kann dieses Kapital vertheilen, verzehren, nicht aber vermehren. — Etwas Aehnliches bemerken wir bei den Thieren auf verschiedenen Stufen der Organisation. Je einfacher ihre Structurverhältnisse sind, je geringer die Zahl integrirender Gebilde, mit desto grösserer Intensität äussert sich die Lebensthätigkeit der wenigen vorhandenen Organe und Gewebe. Jedes Partikelchen besitzt einen höheren Grad von Individualität, so dass sogar von den verschiedenen Stücken, in welche man einen Polypen, eine Annelide, zerlegt hat, jedes einzelne zu einem selbstständigen Individuum sich entwickeln kann.

Woher es eigentlich komme, dass die lebendig thätige Materie ohne Unterlass sich verändert, können wir nicht weiter erklären. Wir wissen aber, dass sie nur insofern eine lebendige ist, als sie sich beständig verändert, und dass hierin ein wesentlicher Unterschied von der unbelebten Materie begründet ist. Wir sehen zwar auch an letzterer gewisse Veränderungen

eintreten, aber das Stetige der Veränderung ihrer Mischungsverhältnisse fehlt, und von der gleichzeitigen Umwandlung der äussern und innern Gestaltung, wie sie die belebte Materie darbietet, findet sich keine Spur. Der Hauptunterschied von jenen vitalen Veränderungen besteht jedoch darin, dass bei diesen die letzte Ursache bloss in der organischen Materie selbst zu liegen scheint, während wir allen Grund haben zu glauben, dass jene ersteren in Folge äusserer Einwirkung zu Stande kommen. Können wir unbelebte Stoffe vor dieser letztern bewahren, so scheinen sie auf unendlich lange Zeit unverändert zu bleiben, und sie erreichen somit nie ein Ende, weil sie nie jene Höhe individueller Gestaltung erreichen, wie bei der belebten Materie der Fall ist. Auf dieselbe Weise verlieren Saamen, welche nicht zum Keimen gelangen können, die Fähigkeit dazu, also ihre Vitalität, auch nach ausserordentlich langen Zeitabschnitten nicht.

Nach dem Bisherigen muss als gemeinschaftliche Vitalitätsäusserung aller Organismen so wie aller einzelnen Gebilde derselben, selbst des kleinsten seiner organischen Elementartheile, während der Dauer ihres Lebens eine unausgesetzte Umwandlung ihres materiellen Substrats angesehen werden. Jene Vitalitätsäusserung können wir die nutritive nennen, während ihr nach den Gebilden, welche wesentlichst auf diese Weise thätig sind, der Name Molecularthätigkeit zukommt. Das, was die organische Materie zu dieser Thätigkeitsäusserung befähigt, ist uns gänzlich unbekannt; die Annahme einer eigenthümlichen Bildungskraft aber völlig unerspriesslich. Vom Standpunkte nüchterner Naturforschung aus können wir alle „vitalen" Eigenschaften (Energieen) als wesentlich in der organischen Materie und ihrer ganzen Art zu sein begründet ansehen. — Obschon wir nicht im Stande sind, von ihr aus das Räthsel zu begreifen, so ist doch die Materie allein der Untersuchung zugänglich, mit ihr haben wir es zunächst zu thun. Können wir aus ihren Eigenschaften die Thätigkeitsäusserung der organischen Materie nicht erklären, so ist zu bedenken,

dass unsere Kenntniss jener Eigenschaften noch eine höchst unvollkommene ist, dass wir an ihr bloss dasjenige erkennen, was sie uns erkennen lässt.

Da keine andere Thätigkeitsäusserung sich finden lässt, die als eine im gleichen Grade allgemeine und für die organische Materie bedeutsame betrachtet werden könnte, so müssen wir die nutritive Thätigkeit für die wesentlichste, für die primitive anerkennen. Alle andern Vitalitätsäusserungen können ihr gegenüber bloss als accessorische gelten, und es kann bewiesen werden, dass sie aus jener als aus ihrer gemeinschaftlichen Quelle hervorgehen. Durch Aeusserung nutritiver Thätigkeit giebt sich die organische Materie wesentlich als das kund, was man belebt nennt. — Ihre Tendenz, sich beständig umzuändern, bringt eine andere Richtung ihrer Thätigkeitsweise als unmittelbare Wirkung mit sich, und die organische Materie tritt dadurch in gewisse Beziehungen zur Aussenwelt. Ein Partikelchen organischer Materie nämlich kann sich bloss einmal auf eine solche Weise verändern, wie es für die Erhaltung seiner Vitalität nothwendig erscheint, wie etwa ein brennbares Gas nur einmal brennen kann. Eben dadurch, dass jenes Partikelchen alle Stadien seiner Umwandlung durchläuft, verliert es die Fähigkeit, dasselbe noch einmal zu thun, gerade wie der Keim, sobald er seine Entwicklung durchgemacht, nicht zum zweitenmale dasselbe vollführen kann. — Je nach der Beschaffenheit jenes Partikelchens verliert es bald früher, bald später seine Fähigkeit, sich fürder zu verändern, weil der Cyclus seines Umwandlungsprocesses bald rascher, bald langsamer verläuft. Da aber nach Vollendung desselben die Fähigkeit dazu unwiederbringlich verschwindet, so folgt daraus, dass an die Stelle jenes Partikelchens ein anderes, jener Veränderung fähiges treten muss, wenn anders das organische Gebilde seiner Vitalität theilhaftig bleiben soll. Auf dieselbe Weise tritt an die Stelle eines Organismus, welcher mit Vollendung seiner Entwicklung zu Grunde gehen muss, ein frischer Keim, wenn anders die Species bestehen bleiben soll.

Aus diesem Gesetze der Nothwendigkeit ergiebt sich das Verhältniss der Aussenwelt, in welches die organische Materie versetzt ist, sobald sie zu einer Individualität gelangt. Sie erscheint nämlich bis zu einem gewissen Grade an die Aufnahme eines Ersatzes von aussen her gebunden, wenigstens muss nach einer gewissen Zeitperiode frisches Material an die Stelle des zu weiterer Veränderung unfähig Gewordenen treten. Das Bedürfniss nach Ersatzmaterial hat somit seinen nächsten Grund in der beständigen Veränderung organischer Materie. Es wird auf verschiedene Weise erfüllt, je nach der Beschaffenheit des in steliger Umwandlung begriffenen Gebildes. Für die Elementartheile der Gewebe liefert das Blut oder eine ihm analoge Flüssigkeit, für das Blut, der Chylus selbst, der aus den Alimenten bereitete Saft, das Ersatzmaterial. — Die Formelemente des Nährsaftes, seine Körperchen, scheinen hierbei auf dieselbe Weise zu wirken, wie die Elementartheile festerer Gewebe. Diese üben eine gewisse Anziehung gegen die Stoffe der parenchymötäsen, vom Blute (Plasma) gelieferten Flüssigkeit aus, welche zu ihrer Ernährung sich eignen. Sie bringen in der Mischung dieser Flüssigkeit eine solche Veränderung hervor, dass die ihrer eigenen Mischung entsprechenden Stoffe zu Stande kommen. Indem diese letzteren in den organischen Verband des einzelnen Formelements treten, gelangen sie in diesem zu festerer Gestaltung, und werden zu integrirenden Theilen desselben. Parallel mit dieser Aufnahme von Ersatzmaterial läuft die Abgabe solcher Stoffe, welche nach Zurücklegung ihres Entwicklungscyclus aus dem organischen Verbande des Formelements sich lösen, und in die parenchymatöse Flüssigkeit zurücktreten.

Die Nothwendigkeit eines Ersatzes von aussen her findet sich bei den verschiedenen Organismen und deren einzelnen Gebilden nicht in gleich hohem Grade. Im Allgemeinen ist sie um so geringer, je langsamer der Umwandlungsprocess der organischen Materie vor sich geht und andererseits, je höher die Intensität des Lebens ist, welche der letztern innewohnt,

oder mit andern Worten, eine je grössere Summe von Vitalität in der kleinsten Masse organischer Materie angenommen werden kann. Dieselbe Erscheinung offenbart sich somit unter ganz verschiedenen Umständen. Im ersten Falle steht das Gebilde auf einer so niedrigen Stufe der Vitalität, sein Stoffwechsel ist so gering, dass der geringste Zutritt von Ersatzmaterial sein Bedürfniss befriedigt. Im andern Falle kommt der organischen Materie eine solche Intensität ihres vitalen Wirkungsvermögens zu, dass sie gleichsam längere Zeit hindurch von ihrem Kapitale zehren kann, ohne in demselben Grade einen Ersatz von aussen her zu bedürfen, als es wohl später oder anderswo der Fall ist. — So gestaltet es sich besonders bei jener organischen Materie, in welcher das Zusammengesetzte aus dem Einfachen, das Secundäre aus dem Primitiven noch in geringerem Grade hervorging. Das Bedürfniss äusserer Stoffaufnahme wird somit desto geringer sein, je näher jeder Organismus, jedes einzelne Gebilde seiner ersten Entwicklungsperiode steht, oder je homogener seine innere Organisation, oder je geringer und einfacher die Summe seiner Thätigkeitsäusserungen ist. Man könnte hiegegen manche Ausnahme anführen wollen, z. B. den Gefässreichthum mancher Gebilde, welche im Entstehen begriffen sind. Allein daraus, dass die Gefässverzweigungen unsichtbarer sind als späterhin, folgt noch nicht, dass sie auch in grösserer Menge sich vorfinden, dass in jenem Gebilde während seiner ersten Entwicklung mehr zu seiner Ernährung bestimmtes Blut circulirt, oder dass das Blut überhaupt mehr bildungsfähiges Material enthält und an die Gebilde abgiebt. Es ist durchaus nicht bewiesen, sogar höchst unwahrscheinlich, dass z. B. das Gehirn, die Muskelsubstanz des Embryo, dadurch so rasch sich entwickele, dass sie aus dem zugeführten Blute mehr Nähr- und Bildungsmaterial erhalten, als späterhin. Vielmehr scheint das Fötusblut wenig oder gar nichts zu jener Entwicklung beizutragen. Woher sollte es diese Materialien erhalten? Das Blut scheint in jener Periode, wie alle Gebilde, bloss in egoistischer Richtung thätig,

gleichsam auf seine eigene Entwicklung bedacht zu sein, und erst später als ernährende Flüssigkeit zu wirken, wie auch erst in späteren Perioden das Gehirn dem Totalorganismus gegenüber seine volle Bedeutung erhält. Man schreibt dem Fötalblute häufig eine hohe plastische Kraft zu, bewiesen wurde aber eine solche keineswegs, auch zeigt es durchaus keine Eigenschaften, welche eine solche Annahme rechtfertigen, und es steht in keiner solchen Verbindung weder mit dem Blute der Mutter noch mit der Aussenwelt, um daraus seine hohe Bildungsfähigkeit begreifen zu können.

Das Bedürfniss äusserer Stoffaufnahme bringt zunächst eine Menge anderer Thätigkeitsäusserungen der organischen Materie mit sich, die im Wesentlichen alle auf Eins hinauslaufen, und aus der Tendenz nach Selbsterhaltung und beständiger Veränderung hervorgehen. Hievon macht selbst die Thätigkeitsweise der Nervengebilde keine Ausnahme, und nur allmählig und bei den Organismen auf der höchsten Stufe der Organisation steigert sich dieselbe zu einer Höhe, welche die Realisirung jener Tendenz unendlich überragt.

Bisher war von der allgemeinsten, primitiven Vitalitätsäusserung der organischen Materie, von der nutritiven nämlich im weitesten Sinne des Worts, die Rede. Zu ihr gesellt sich fast bei allen Gebilden noch eine andere, und nur solche Gebilde, welche bloss einen mechanischen Nutzen haben, oder überhaupt an den Grenzen vitaler Materie zu stehen scheinen, lassen dieselbe vermissen, während die erstere selbst meistens auf einer höchst niedrigen Stufe sich befindet. Sonst aber können wir an jedem Gebilde zweierlei Arten von Vitalitätsäusserung unterscheiden, mag es thierischer oder pflanzlicher Natur, fester oder flüssiger, auf der niedersten oder höchsten Stufe der Zusammensetzung sein. Die eine bezieht sich, wie wir gesehen haben, auf das dieselbe äussernde Gebilde selbst, ist rein egoistisch, auf eigene Selbsterhaltung berechnet. Die andere Art vitaler Thätigkeit bezieht sich auf etwas relativ zu dem sie äussernden Gebilde Aeusseres. Ihr Zweck ist, zu der

Gesammtthätigkeit desjenigen Ganzen beizutragen, welches durch das Zusammentreten aller einzelnen in dieser Weise thätigen Theile gebildet wird. Dieses Ganze ist somit, je nach seinen integrirenden Theilen, ein sehr verschiedenartiges. So muss, den Formelementen eines einfachen Gewebes gegenüber, eben dieses Gewebe als Ganzes gelten, den verschiedenen, ein Organ zusammensetzenden Geweben gegenüber dieses Organ, allen Organen und Systemen gegenüber der Totalorganismus. In Erfüllung geht jener Zweck durch Aeusserung derjenigen Thätigkeit, welche man gewöhnlich die Function eines Gebildes nennt. Hier kann sie, im Gegensatz von der nutritiven, dessen allgemeine Thätigkeit, oder auch Function schlechtweg genannt werden. — Wenn z. B. die Faser eines Muskels sich contrahirt, so ist diese Vitalitätsäusserung ein aliquoter Theil der Thätigkeitsweise des ganzen Muskels, diese letztere ein Multiplum der Contraction aller einzelnen Fasern zusammengenommen. Ausserdem zeigt sich jene Faser auch noch insofern thätig, als sie bis zu einem gewissen Grade ein für sich Bestehendes ist, d. h. sie äussert nutritive oder Moleculärthätigkeit. Man kann somit sagen, dass jedem Gebilde, sobald es im gewöhnlichen Sinne des Worts functionirt, zweierlei Lebenssphären zukommen, oder dass sich sein vitales Wirkungsvermögen nach zwei Richtungen hin offenbart, gegen sich selbst nämlich oder gegen aussen, für ein höheres Ganzes. Diess gilt selbst von dem Blute und jeder ihm analogen Flüssigkeit. In jener Richtung offenbart sich das vitale Wirkungsvermögen immer und überall wesentlich auf dieselbe Weise, jedes Gebilde ist für sich selbst betrachtet bloss ein Ernährungsorgan. In der andern Richtung dagegen offenbart es sich eben so verschiedenartig, als es überhaupt verschieden functionirende Gebilde giebt. Der Werth der erstern Thätigkeitsweise ist überall derselbe, denn die Selbsterhaltung jedes Gebildes hat für dasselbe immer die gleich hohe Bedeutung. Dagegen gewinnt die andere Thätigkeitsäusserung im Allgemeinen um so mehr an Bedeutung, auf einer je höheren Stufe der Zusam-

mensetzung das dieselbe äussernde Gebilde steht, oder auch je wichtiger dieses letztere für den Totalorganismus ist. Ein und dasselbe Gewebe kann jedoch eine sehr verschiedenartige Bedeutung haben, je nachdem es für die Function der Organe, welche es zusammensetzen hilft, von mehr oder weniger Wichtigkeit ist, — mit andern Worten — je nach dem Grade, in welchem die Function eines Organs von derjenigen jenes Gewebes abhängt. So ist z. B. die Schleimmembran, welche den Augapfel theilweise überkleidet, für dessen Function immerhin weniger wichtig, als die Schleimmembran der Bronchien oder des Magens für das Athmen und Verdauen. Ebenso hängt die Function eines Muskels nicht in demselben Grade von seinem Nerven und dessen ungestörter Verbindung mit den Nervencentris ab, als die des Auges von dem Sehnerven.

Indem ein Gebilde seine allgemeine Thätigkeit äussert, wirkt es zunächst nicht sowohl zu seinem eigenen, als vielmehr zum Nutzen eines höheren Ganzen. Doch lassen die Gebilde hierin eine wesentliche Verschiedenheit erkennen. Viele derselben helfen dadurch, dass sie für das Ganze functioniren, zugleich auch ihre eigene Selbsterhaltung bewerkstelligen. So verhält es sich bei allen Gebilden der vegetativen Sphäre, dem ganzen Dauapparat, der Lungenschleimhaut, dem Blute. Die allgemeine Function dieses letzteren besteht u. A. auch darin, alle die Chylusbereitung vermittelnden Gebilde zu ernähren, zu seiner eigenen Ernährung ist aber dieser Chylus nothwendig. — Andere Gebilde liefern dadurch, dass sie functioniren, diesen Beitrag zu ihrer eigenen Ernährung gar nicht, oder doch nur sehr indirect. Da sie aber nichtsdestoweniger ernährt werden müssen, so fallen sie jener andern Reihe von Gebilden zur Last. Man könnte sie als deren Kostgänger betrachten, die zu ihrer Verköstigung bloss insofern beitragen, als ihre Elementartheile nutritiv thätig sind, d. h. auf die ihnen zugeführte Nährflüssigkeit lebendig einwirken. Hierher gehören alle der sogenannten animalischen Sphäre zugehörigen Gebilde, die Sinnes- und Generationswerkzeuge. Bekannt ist es auch, wie

bei Pflanzen und Thieren durch Hemmung der Generationsorgane in ihrer Entwicklung, oder durch Verhinderung ihrer Function der Ernährungsprocess, das Wachsthum befördert wird. — Je höher das Nervensystem, die Muskelapparate sich entwickeln, desto geringer wird im Allgemeinen die Energie der Vegetation, die Fruchtbarkeit.

Die Aeusserung des nutritiven Wirkungsvermögens muss, wie schon oben des Näheren angeführt worden, als die primitive gelten. Allerdings äussert sich auch die andere Thätigkeit, die Function des Gebildes, fast immer und überall zugleich mit jener, doch muss sie ihr hinsichtlich ihrer Allgemeinheit und Wesentlichkeit nachstehen. Es giebt wohl Gebilde, welche bloss nutritiv thätig sind, ohne zugleich zu functioniren, nicht aber umgekehrt. Die organische Materie scheint daher bloss insofern einer Thätigkeitsäusserung für das Ganze, d. h. einer Function fähig zu sein, als sie zugleich nutritiv thätig ist. Jeder Theil muss sich ernähren, seine organische Materie in stetiger Veränderung begriffen sein, um auch anderwärts, für ein höheres Ganze nämlich, lebendig wirken zu können. Seine organische Materie scheint mit ihrem ganzen Ich im geeigneten Zustande sein und bleiben zu müssen, um ihre Vitalität in dieser Richtung für das Ganze äussern zu können, welche in sofern als eine höhere betrachtet werden kann, weil ihr ein höherer Werth zukommt. Denn allein die allgemeine Thätigkeitsäusserung hat für den Totalorganismus eine Bedeutung, die nutritive ist bloss für den einzelnen Theil selbst berechnet. Aus der letztern geht aber erst die Fähigkeit zu jener ersteren hervor; die sogenannte Lebensfunction eines Gebildes wird bloss dadurch möglich, dass seine Materie beständig nach Form und Mischung sich verändert, verhält sich somit relativ zu dieser Veränderung, wie die Wirkung zur Ursache, obschon auch sie rückwärts wieder auf den Stoffwechsel, auf die nutritiven Vorgänge einwirkt. — Diese Ansicht steht mit den Behauptungen mancher Physiologen in Widerspruch, welche sich dahin äussern, dass durch die Lebens-

processe (Functionen) eine Umwandlung der organischen Materie herbeigeführt, und daher eine Ernährung nothwendig gefordert werde. So sagt ein ausgezeichneter Physiologe [1]: „dass durch die Kraftäusserungen der Gebilde beständig Veränderungen in ihrem materiellen Substrate herbeigeführt würden"; „dass die in die organische Zusammensetzung der Theile eingehenden Materien durch die Lebensäusserungen verändert und unfähig gemacht werden, länger darin zu beharren"; „dass an die Stelle der durch die Verrichtungen der Organe abgenutzten Theilchen neue treten u. s. f." Er findet, dass die Schnelligkeit des Stoffwechsels bei Thieren mit dem Grade der Combination ihres Baues und der Mannichfaltigkeit ihrer Lebensäusserungen, mit der dadurch bedingten Grösse des Nahrungsbedürfnisses, mit der Ausbildung der rein animalischen Apparate, der Nerven- und Muskelgebilde, in genauem Verhältnisse stehn.

Man könnte alles Thatsächliche, worauf jener Physiologe seine Ansicht stützt, anerkennen, ohne deshalb seine letzte Folgerung in Bezug auf die eigentliche Ursache des Stoffwechsels und des Bedürfnisses beständiger Ernährung zu unterschreiben. Dieser Ansicht zufolge würde der Stoffwechsel, die Ernährung durch die Functionen bedingt, die nutritive Thätigkeitsäusserung im Dienste der letzteren sein. Bei den verwikkelten Lebensäusserungen eines Organismus auf höherer Stufe der Organisation ist es sehr schwierig zu entscheiden, welche primär und bedingend, welche bedingt und accessorisch zu nennen sind, um so mehr, da das Bedingte immer wieder ein Bedingendes ist und umgekehrt. Wir müssen deshalb auf einfachere Verhältnisse zurückgehen, wie schon oben der Versuch gemacht wurde, und ein solches Verfahren dürfte gerade zur entgegengesetzten Ansicht führen. Wir sehen die organische Materie des Keims, des Embryo, mit der höchsten Intensität sich entwickeln, also nach Form und Mischung sich ver-

---

1) Fr. Tiedemann, Physiol. des Menschen. Bd. I. S. 370. 376.

ändern, und doch fehlen fast alle Spuren jener sogenannten Lebensfunctionen; die musculösen Gebilde des Fötus contrahiren sich kaum an den Extremitäten, und doch zeigen sie eine raschere Umwandlung ihrer Materie als später bei einem Handarbeiter. Die Testikel ernähren sich viele Jahre lang, und doch schlummert ihre Function, d. h. die Saamensecretion gänzlich, oder secerniren sie doch bloss ein geringes Quantum schleimiger Flüssigkeit. Ein gelähmter Muskel kann noch Jahre lang sich ernähren, und doch contrahirt er sich nicht, wenigstens nicht auf die gewöhnliche Weise. — Den Stoffwechsel, welchen die Knochensubstanz erkennen lässt, werden wir nicht wohl dadurch erklären wollen, dass sie auf irgend eine Weise „abgenutzt" wird. Wollte man aber ja eine mechanische Abnutzung als Ursache ihres Stoffwechsels betrachten, so müsste auch in der Substanz der Gelenkknorpel, der Sehnen, der Stoffwechsel unendlich grösser sein, was nicht der Fall ist, sondern vielmehr das Gegentheil. — Wir sehen bei Pflanzengebilden, denen überhaupt noch eine Vitalität zukommt, ein rasches Wachsthum, also einen intensen Stoffwechsel, und doch ist nicht wohl anzunehmen, dass durch die Energie ihrer Functionen, z. B. der Secretion, ein solcher gefordert werde. — Dafür, dass bei Thieren mit einfacherem Baue, mit wenig entwickelten Apparaten, besonders des animalischen Lebens, der Stoffwechsel gering sei, — dafür haben wir nicht die geringsten Beweise. Wir können bloss sagen, dass die Gebilde des vegetativen Lebens weniger zusammengesetzt sind, dass die Nährflüssigkeit in geringerem Grade ausgebildet scheint. Beim Embryo steht die Ausbildung des Bluts gleichfalls auf einer sehr niedern Stufe, und dennoch geht der Stoffwechsel mit grosser Intensität vor sich. Wir haben aber allen Grund zu glauben, dass die Materie einfach gebauter Thiere der embryonären ziemlich nahe steht. — Es ergiebt sich aus Allem, dass die Intensität der Stoffwechsels keineswegs immer der Intensität des Lebensäusserungen parallel läuft, dass die nutritiven Processe auch da vor sich gehen, wo keine oder eine äusserst

geringe Function für das Ganze Statt findet, also von keiner Abnutzung der Materie dadurch die Rede sein kann.

Nach Tiedemann sollen die Gebilde, welche das vegetative Leben oder vielmehr die Realisirung des nutritiven Strebens vermitteln, um so zusammengesetzter werden, ihre Wirkungsweise zu um so grösserer Energie sich entfalten, je mehr in Folge anderweitiger Lebensfunctionen, besonders der animalischen, die organische Materie abgenützt und unbrauchbar wird. Damit reimt sich aber nicht wohl zusammen, dass gerade die Nervensubstanz einen sehr geringen Stoffwechsel zeigt, dass das arterielle Blut für die Gehirnmasse weniger eine materiell ernährende, als vielmehr zu einem andern Dienste bestimmte Flüssigkeit zu sein scheint. — Wenn auch die Entwicklung der Gebilde des vegetativen Lebens mit derjenigen des animalischen gleichen Schritt hielte, so würde daraus noch nicht folgen, dass jene durch diese letztere bedingt sei. Die die Ernährung vermittelnden Apparate treten zuerst auf, bei Thieren, deren höhere animalische Functionen auf einer sehr niedrigen Stufe sich befinden, also die bedeutende Entwicklung jener ersteren nicht bedingen konnten. Erst allmählig gesellt sich jenes höhere, rein thierische Leben zu dem vegetativen hinzu und kann nicht wohl dieses letztere bedingt haben, vielmehr dürfte mit der höhern Entwicklung der vegetativen Gebilde erst die Möglichkeit einer höhern, animalischen Lebenssphäre gegeben sein. — Ebenso zeigt ein Gebilde in seinem materiellen Substrate nicht deshalb einen Stoffwechsel, hat nicht deshalb ein Bedürfniss sich zu ernähren, weil es functionirt hat, sondern es kann bloss deshalb functioniren, weil seine Materie beständig sich umwandelt, sich ernährt, oder mit andern Worten, weil es nutritiv thätig ist. Deshalb ist auch ein Vergleich dieser Vorgänge mit einer Flamme, welche das Holz verzehre, und erlöschen müsse, wenn nicht neues Holz hinzukommt, ein ziemlich unglücklicher. Nicht die Flamme ist es, welche bewirkt, dass das Holz brennbar ist oder brennt, sondern das Holz und seine Fähigkeit, brennbare Gase zu ent-

wickeln, macht das Entstehen einer Flamme erst möglich. — Ein weiteres Eingehen in diese Verhältnisse würde hier zu weit führen.

Indem die organische Materie eines Gebildes in der Richtung nach innen und für ein höheres Ganze thätig ist, äussert sie ihr vitales Wirkungsvermögen auf eine divergirende Weise, denn der Modus jener Vitalitätsäusserungen ist für jede ein eigenthümlicher. Diess ist aber bei den verschiedenen Gebilden nicht in gleich hohem Grade der Fall, vielmehr entfernt sich der Modus der nutritiven Thätigkeit bei den einen in hohem Grade von dem der Function für das Ganze, während bei andern beide einander parallel laufen. So giebt es Organe und Gewebe, deren Function so ziemlich mit ihrer nutritiven Thätigkeitsäusserung, also auch mit ihrer Ernährung zusammenfällt; der Modus der einen ist so ziemlich der der andern. Diess gilt besonders von den secernirenden Gebilden. Indem sich diese ernähren, secerniren sie auch, obschon ihr Stoffwechsel nur gering zu sein scheint, um so mehr, da sie grösstentheils aus Gefässen und Kanälen zusammengesetzt sind. — Ein ähnliches Verhalten zeigen überhaupt alle Gebilde, welche dadurch, dass sie functioniren, zu ihrer eigenen Ernährung zugleich beitragen, d. h. alle, welche das sogenannte vegetative Leben vermitteln. Beide Richtungen ihres Wirkungsvermögens stehen sich ziemlich nahe, die eine lässt sich aus der andern leichter begreifen. Das Wesentliche ihrer Function, bloss das Blut und seine Kanäle ausgenommen, besteht auch darin, dass sie secerniren. Bei jenen Gebilden, welche das höhere animalische Leben vermitteln, ist eine Offenbarung ihres Wirkungsvermögens für das Ganze gleichfalls bloss in sofern möglich, als ihre organische Materie nutritiv thätig ist. Das gegenseitige Verhältniss dieser beiden Vitalitätsäusserungen ist jedoch ein anderes, der Modus derselben ist ein ganz verschiedenartiger, dissimiler. Daher lässt sich auch der eine aus dem andern nicht begreifen, indem sie specifisch voneinander verschieden sind; eine Muskelfaser ernährt sich z. B. unter Mitwirkung

ihrer eigenen Vitalität, sie kann sich aber auch contrahiren, und obschon hier ein und dieselbe Materie beide Arten von Thätigkeit äussert, sind diese doch in hohem Grade dissimil. — In noch höherem Grade ist dies bei dem Nervengewebe der Fall.

Schon diese Verhältnisse lassen erwarten, dass die gegenseitige Einwirkung der Vitalitätsäusserungen eines Gebildes in jenen beiden Richtungen sehr verschieden sich gestalten müsse. Jedes Gebilde kann bloss dann auf normale Weise functioniren, wenn seine Ernährung nicht gestört ist, wenn es also auch seine nutritive Thätigkeit auf normale Weise äussert. Diese Ernährung geht aber nicht überall auf dieselbe Weise und mit derselben Intensität vor sich. Da nun überdiess die Function der Gebilde nicht immer gleichen Schritt mit der Intensität des Stoffwechsels, der Ernährung hält, so folgt daraus, dass die Aeusserung nutritiver Thätigkeit für die allgemeine Function desselben Gebildes nicht überall von gleicher Bedeutung ist. Bei den secernirenden Gebilden hält die Ernährung so ziemlich gleichen Schritt mit ihrer allgemeinen Function, und jene kann nicht wohl vom normalen Verhalten abweichen, ohne dass auch diese letztere gestört würde. Bei Pflanzen, bei Thieren mit einfacher Organisation oder im Embryoleben zeigt sich dasselbe bei allen Gebilden mit wenigen Ausnahmen. Anders gestaltet es sich zum Theil bei den Gebilden, welche das sogenannte animalische Leben vermitteln helfen. Die Aeusserung des nutritiven Wirkungsvermögens hat bei einigen derselben einen bedeutenderen Einfluss auf deren Function als bei andern, wie sie auch an und für sich bei den einen eine höhere Intensität zeigt als bei andern. In dieser Beziehung kann man im Allgemeinen sagen, dass der Einfluss der nutritiven Thätigkeit auf die Function eines Gebildes um so grösser ist, mit je grösserer Intensität jene selbst auftritt. Mit andern Worten — ein Gebilde kann um so weniger sein vitales Wirkungsvermögen für das Ganze offenbaren, ohne auch zugleich materiell auf normale Weise sich zu ernähren, je in-

tenser dieser sein Ernährungsprocess und Stoffwechsel ist. Hiebei ist auch zu berücksichtigen, dass das zugeführte Blut für die Nerven- und Muskelgebilde zwar gleichfalls die Materialien zu ihrer Ernährung abgiebt, aber ausserdem scheint es noch unmittelbar für ihre allgemeine Function von hoher Wichtigkeit zu sein, was besonders deutlich bei dem Gehirne der Fall ist. Der Durchmesser der blutzuführenden Gefässstämme giebt daher keinen richtigen Maassstab für ihr Nährbedürfniss ab.

Wenn die ungestörte Fortdauer nutritiver Vorgänge als die wesentliche Bedingung der allgemeinen Function eines Gebildes gelten muss, so scheint auch umgekehrt diese letztere von hohem Einflusse auf jene zu sein, obschon, wie aus der Natur der Sache hervorgeht, nicht in demselben Grade. Mit Aufhebung seiner Nutrition wird jedes Gebilde völlig ausser Stand gesetzt zu functioniren; hebt man dagegen die Function auf, ohne die organische Materie des Gebildes zu beeinträchtigen, so ernährt sich dieses fort, wenn auch allmählig und nach längern Zeitperioden Störungen der Nutrition eintreten. Diese letztern müssen schon deshalb zu Stande kommen, weil dasselbe Gebilde in jenen beiden Richtungen thätig sich äussert, somit eine Störung der einen auf die andere unmittelbar einwirkt. So ist dieselbe Muskelfaser bei ihrer Ernährung auf vitale Weise thätig, zugleich aber contrahirt sie sich auch, und dieses letztere kann sie nicht in ungewöhnlich erhöhtem oder vermindertem Maasse, ohne dass eine Rückwirkung auf jene andere, so wesentliche Aeusserung ihres Wirkungsvermögens entstände. Jene beiden Richtungen stehen in einem gewissen feindlichen Verhältnisse zu einander, so wie sie in bedeutendem Grade unter sich dissimil sind. Wenn eine Muskelfaser mit besonderer Energie und ungewöhnlich lange sich contrahirt, so kann sie nicht wohl zur selben Zeit mit entsprechender Intensität bei ihrer Ernährung mitwirken, und es tritt deshalb endlich eine Periode ein, wo sie jener Contraction nicht mehr fähig ist, sondern in der andern Richtung, d. h. nutritiv thätig auftreten muss. Aehnlich verhält es sich bei dem

Nervengebilde, nicht aber bei den Gebilden des vegetativen Lebens, z. B. den secernirenden, wenigstens nicht in demselben Grade. Da die secernirende und die nutritive Vitalitätsäusserung einander homogen sind, so kann ein Gebilde lange Zeit hindurch in erhöhtem Grade secerniren, und doch zugleich auch bei seiner ohnediess geringen Ernährung mitwirken. Aus demselben Grunde muss aber auch eine Aufhebung der Secretion in höherem Grade die Ernährung beeinträchtigen, und daher wird ein Gewebe, welches nicht mehr secerniren kann, schneller atrophisch als ein Muskel, der sich nicht mehr contrahirt. — Aus dem Bisherigen dürfte erhellen, dass das wechselseitige Verhalten zwischen allgemeiner und nutritiver Thätigkeit auf manche Erscheinungen der „Reizbarkeit" einen beträchtlichen Einfluss äussert.

Es scheint von der höchsten Wichtigkeit, dass die beiderseitigen Vitalitätsäusserungen eines Gebildes in dem richtigen Verhältnisse zu einander stehen; sie müssen einander gerade genügen. Die Ernährung eines Gebildes wird immer bei einer anhaltend vom Normale abweichenden Function desselben nothleiden, sobald sie und der Stoffwechsel mit einer solchen Intensität vor sich gehen, dass sie überhaupt eine solche Einwirkung offenbaren können. In der Nervensubstanz scheint der Stoffwechsel gering zu sein, doch haben wir auch durchaus keinen Grund, denselben ganz zu läugnen, wie Manche wollen. Ein Muskel, der sich nicht mehr gehörig contrahirt, schwindet allmählig, obschon es nach meinen Erfahrungen Jahre anstehen kann, ehe die Muskelsubstanz selbst ein vermindertes Volumen erkennen lässt. Umgekehrt nimmt ein gehörig geübter Muskel an Volumen zu, sein Gewebe wird straffer, consistenter, die einzelne Faser tiefer geröthet. Anders verhält es sich bei der Nervensubstanz, z. B. dem Gehirn. Bei Individuen, welche viele Jahre lang ihr Gehirn ziemlich brach liegen liessen, oder aber geistigen Arbeiten nachhingen, zeigt es doch keine auffallenden Differenzen seines Volumens, wie denn überhaupt von allen Vitalitätsäusserungen organischer

Materie die geistige am wenigsten an ein Materielles gebunden scheint. Im jugendlichen Alter scheint jedoch die Gehirnmasse in Folge angestrengter geistiger Thätigkeit einiger Zunahme fähig zu sein, wenigstens dürften einige Erfahrungen hiefür sprechen. — Die Nerven fand man zuweilen hypertrophisch, doch lässt sich aus den bekannten Fällen für unsere Frage keine Aufklärung verschaffen. Bei Blinden steigert sich bekanntlich das Gefühl, das Gehör zu einem hohen Grade; würde man die betreffenden Nerven mit denen solcher Individuen vergleichen, welche lange Zeit an Lähmung der Gefühls- und Gehörnerven gelitten haben, so dürfte sich vielleicht doch ein merklicher Unterschied ergeben. Santorini[1]) fand bei einem Blinden, dessen Gehör ausnehmend scharf gewesen, den Gehörnerven an seinem Centralende stärker als gewöhnlich.

Die allgemeine Function eines Gebildes äussert auch dann einen merkwürdigen Einfluss auf dessen Ernährungsweise, wenn sie nicht bloss quantitativ, sondern auch qualitativ vom Normale abweicht. Im letztern Falle scheint die Vitalität des Gebildes überhaupt eine andere zu werden, dieses muss daher bei seiner Ernährung auf eine andere Weise als sonst thätig sich äussern. Diese secundäre Alteration der nutritiven Vorgänge wird um so stärker und merklicher eintreten, je grösser jene qualitative Abweichung der Function vom Normale ist, und zugleich mit je grösserer Intensität die Ernährung, der Stoffwechsel vor sich gehen. Daher weicht die Nutrition des Nervengewebes äusserst selten sichtbar vom Normale ab, obschon qualitative Functionsstörungen so häufig, freilich meistens auch flüchtig sind. — Bei dem Muskelgewebe scheint dagegen die andere Bedingung, nämlich eine wirklich qualitative Veränderung der Contractionen zu fehlen. — Ein secernirendes Gebilde kann nicht wohl in seiner Function eine andauernde qualitative Veränderung erleiden, ohne dass auch seine Ernährung allmählig vom Normale abweicht. Hier besonders wird

1) Sömmerring, üb. das Organ d. Seele. Königsb. 1796. S. 19.

aber auch eine qualitative Alteration der aus dem Blute abgeschiedenen Flüssigkeit zu berücksichtigen sein, welche letztere zugleich den Ernährungsprocess des Gebildes beeinträchtigen kann. Wenn z. B. bei gewissen Wassersuchten die Nieren einen Harn absondern, der in seiner Mischung verändert ist, so leidet rückwärts ihre Ernährung Noth, ihre Organisation zeigt endlich deutliche Alterationen, und hieraus muss wiederum eine noch beträchtlichere Alteration der Secretion hervorgehen. Manche Fälle der Bright'schen Nierenkrankheit scheinen sicher hierher zu gehören. — Gebilde, welche ihre Function auf die Art verändern, dass diese endlich mit der Function ganz anderer Gebilde übereinkommt, zeigen allmählig eine merkwürdige Veränderung ihrer nutritiven Vorgänge. Sie ernähren sich nämlich gleichfalls auf dieselbe Weise, wie jene Gebilde, deren Function sie nachahmten, und endlich stimmen sie in ihrer Organisation mit den letzteren überein, so dass man sie für eine künstliche Copie derselben halten könnte. — Entfernt man die Epidermis der Haut, kommt das Corium lange Zeit hindurch in Berührung mit gebildetem Eiter oder einer andern Flüssigkeit, dient das Corium nicht mehr als empfindendes Organ u. s. f., so äussert sich sein vitales Wirkungsvermögen nicht mehr als Corium, sondern als Schleimmembran, und endlich wird es zu einer solchen. Ebenso wandelt sich eine Schleimhaut in ein Corium mit Epidermis um, wenn sie, längere Zeit in Berührung mit atmosphärischer Luft, mechanisch drückenden Körpern, bleibend als Hautbedeckung functioniren musste. — Edlere Organe, deren Function von hoher Bedeutung für den Organismus ist, können nicht leicht durch Alteration ihrer Function eine solche Umwandlung erfahren. Theils gestattet eine solche ihre Organisation nicht leicht, theils könnte ihre Function unmöglich lange genug so bedeutend vom Normale abweichen, da das Leben überhaupt früher zu Grunde ginge. — Merkwürdig ist es, dass manche Organe gerade da, wo ihre Function gar nie sich äussern konnte, wo sie also ihre eigentliche Bestimmung dem Organismus gegenüber nicht er-

füllen konnten, — in ihrer Ernährungsweise häufige Störungen erleiden. — In diesen Zustand von beständigem Schlummer ihrer eigentlichen Function sind der weibliche Uterus, die Mamma besonders häufig versetzt. Es gilt auch als Thatsache, dass kein Uterus so häufig palpable Organisationsstörungen zeigt, als derjenige, welcher seine Bestimmung — schwanger zu werden — nie erfüllen konnte. Dasselbe gilt von der Milchdrüse.

Schon im Bisherigen wurde öfters erwähnt, dass verschiedene Gebilde ihr nutritives Wirkungsvermögen in verschiedenem Grade offenbaren, dass also ihr Stoffwechsel mit verschiedener Intensität vor sich geht. Es bleibt noch übrig, über die Schwankungen der nutritiven Energie bei demselben Organismus, demselben Gebilde Einiges zu bemerken. — Man könnte die Bahn, welche die Vitalität der organischen Materie überhaupt, also auch das nutritive Wirkungsvermögen durchläuft, am natürlichsten in drei Stadien eintheilen. Im ersten Stadium kommt der organischen Materie eine so intense Vitalität zu, dass sie in ihrer raschen Entwicklung und beständigen Veränderung nach Form und Mischung kaum oder gar nicht an eine Stoffaufnahme von aussen her gebunden erscheint. Diese Periode schliesst mit der Geburt, überhaupt dem Selbstständigwerden eines Individuums. — Späterhin äussert die organische Materie ihr Streben nach Selbsterhaltung, somit nach beständiger Umwandlung immerhin mit beträchtlicher Energie. Jene hohe und individuelle Selbstständigkeit jedoch kommt ihr nicht mehr in demselben Grade zu, wie vordem, und sie ist nun, um jenes Streben wenigstens bedingt zu realisiren, an Stoffaufnahme von aussen her gebunden. Dieses Stadium schliesst sich mit dem Beginne des höheren Alters, sobald die Abnahme der Vitalität überhaupt auch nach aussen sichtbar auftritt. Im letzten Stadium zeigt sich somit jenes Streben nach Selbsterhaltung vermindert, der Stoffwechsel geht mit immer geringerer Intensität vor sich. Daher ist auch das Bedürfniss äusserer Stoffaufnahme geringer worden, die Umwandlung der sparsamer

aufgenommenen Alimente in Nährflüssigkeit verliert an Intensität. Das Blut selbst besitzt nicht mehr so wie früher die Fähigkeit, Bildungsmaterial zu entwickeln, sein eigenes nutritives Wirkungsvermögen hat an Intensität verloren, und es nähert sich wieder seinem Zustande während der Fötalperiode, hat eine nicht viel höhere Bedeutung als es damals hatte, freilich aus ganz entgegengesetzten Gründen. Dieses Stadium schliesst sich mit der Vollendung der Entwicklungsstufen der individualisirten Materie, mit dem Tode. — Aus den jetzt eintretenden Veränderungen der organischen Materie geht nicht mehr das hervor, was man Leben nennt, wovon der Grund gleichfalls unbekannt ist, man wollte sich denn mit Umschreibungen einer räthselhaften Thatsache oder leeren Phrasen zufrieden geben.

Es giebt Gebilde, deren organische Materie diese Entwicklungsbahn viel schneller durchläuft als der Totalorganismus, dessen integrirende Theile sie sind. Ihr Leben beschreibt somit kleinere Kreise in einem grösseren. Am auffallendsten lässt sich dieses an jenen Gebilden bemerken, welche bloss während gewisser Perioden des Fötallebens oder noch kurze Zeit nachher auftreten, um alsbald wieder zu schwinden. So verhalten sich z. B. die Wolff'schen Körper, die Thymus, Nebennieren, Pupillarmembran, der Nabelstrang. Ihre Entwicklung geht im Allgemeinen rascher vorwärts als die der übrigen, zu einem längeren Leben bestimmten Gebilde. Möglich wäre es daher, dass sie auch früher als andere bei ihrer Ernährung an eine Stoffaufnahme von aussen gebunden sind, dass somit das Blut des Fötus schon für sie das ist, was es für andere erst nach der Geburt wird, — nämlich eine ernährende Flüssigkeit. — Hat die organische Materie dieser Gebilde ihre Entwicklung vollendet, so geschieht mit diesen, was beim Ernährungsprocesse mit gewissen Stoffen der organischen Elementartheile geschieht, — sie treten aus dem organischen Verbande. Betrachten wir den einzelnen Organismus als integrirenden Theil seiner Species, so geschieht mit ihm nach Vollendung seiner Entwicklungsbahn dasselbe, — er tritt aus dem Ver-

bande seiner Species. Indem jene Gebilde schwinden, schwindet auch ihr ganzer nutritiver Apparat, die Blutgefässe u. s. f. Man will häufig in diesem Schwinden der Blutgefässe, in dem Cessiren der Ernährung durch das Blut die nächste Ursache erblicken, warum solche Gebilde, z. B. der Schwanz, die Kiemen einer Froschlarve, atrophisch werden und schmelzen. So wenig dieselben aber dadurch entstehen, dass ihnen Blut zugeführt wird, so wenig schwinden sie zunächst deshalb, weil sich diese Zufuhr allmählig vermindert. Sie erhalten bloss deshalb weniger Blut und zuletzt keines mehr, weil sie gleichsam keins mehr verlangen, weil ihr nutritives Wirkungsvermögen, die Vitalität, in welcher dasselbe begründet ist, allmählig abnimmt und endlich ganz erlischt. Sie fallen nun vom Ganzen ab, wie die Blätter vom Baume, — weil ihre Zeit um ist. — Etwas Aehnliches zeigen manche Gewebe, welche nicht abfallen, sondern integrirende Theile des Organismus bleiben, jedoch beschränkt auf eine sehr niedrige Stufe der Vitalität. Sie erreichen auch das Ziel ihrer Entwicklung rascher als andere Gewebe, weil sie lebenslänglich auf einer niedrigeren Stufe stehen bleiben. So zeigt sich, um nur ein Beispiel anzuführen, die Sehnensubstanz früher entwickelt und gleichsam reif als die eines Knochen, und noch mehr als die eines Muskels; sie durchläuft von der ersten Umwandlung der Zellen an eine kleinere Zahl von Entwicklungsstufen als diese, und bleibt ihrem ursprünglichen Zustande näher als z. B. das Knochen- oder Muskelgewebe. Die Vitalität ihrer organischen Materie muss somit gleich von Anfang an von geringerer Energie gewesen sein.

Wenn wir, wie im Bisherigen versucht wurde, die Ernährungsvorgänge nicht als eine isolirte Vitalitätsäusserung betrachten, wenn wir sie in innigster Verbindung mit andern auffassen, so muss daraus auch für eine wissenschaftliche Pathologie, d. h. für eine Physiologie des Organismus im kranken Zustande ein beträchtlicher Gewinn sich ergeben. — Manches im Obigen Geäusserte, oft nur kurz Angedeutete, findet auch

auf die abnormen Zustände der nutritiven Vorgänge seine Anwendung, um so mehr als es zum Theil aus einer vergleichenden Untersuchung dieser letztern seinen Ursprung nahm. — Unter einem krankhaften Zustande des nutritiven Processes werden wir eine solche Abweichung desselben vom normalen Verhalten zu verstehen haben, wie sie sich mit einem gesunden Leben nicht verträgt, mag nun jene Abweichung vom Normale aus anderweitigen Alterationen hervorgegangen oder die Ursache dieser letzteren sein. — Nach dem oben Angeführten können wir unter Störungen der Ernährungsvorgänge nicht bloss solche begreifen, in deren Folge greifbare Alterationen der Organisation entstehen; diese stellen vielmehr bloss die höchste Stufe jener Störungen dar. Der Ernährungsprocess ist kein so stereotyper, der selbst innerhalb der Grenzen normaler Vitalitätsäusserung, d. h. der Gesundheit in immer gleichförmigem Typus vor sich ginge, dessen einmal eingetretene Abweichung vom normalen Verhalten nothwendig eine Alteration der palpablen Organisation zur Folge haben müsste. Der Vitalitätszustand aller die nutritiven Sphäre bildenden Glieder, also auch der sich nährenden Formelemente selbst ist ein wandelbarer. Immer schmiegt sich der nutritive Process, somit auch, und besonders die Moleculartbätigkeit, den jeweiligen Zuständen des Organismus wie einzelner Gebilde an, und eben aus diesen innigen Wechselbeziehungen geht die Möglichkeit hervor, dass der nutritive Process auch vorübergehende Störungen erfahren kann, ohne dass sich diese durch palpable Veränderungen des materiellen Substrats kundgeben. Um diese letzteren möglich zu machen, müssen manche Momente zusammenwirken, welche nicht immer vereinigt sich vorfinden. Das Gebilde, dessen Ernährung gestört ist, muss eine solche Intensität des Stoffwechsels zeigen, dass überhaupt seine organische Materie eine andere werden kann. Abgesehen von der verschiedenen Art krankhafter Störung muss diese auch in solchem Grade und so lange Zeit hindurch Statt finden, dass eine palpable Alteration einzutreten im Stande ist; die Länge der

hiezu erforderlichen Zeit und die Intensität der Störung werden im Allgemeinen mit dem Grade der materiellen Ernährung und der Intensität des Stoffwechsels in umgekehrtem Verhältnisse stehen müssen.

Wollten wir somit bloss solche Zustände dieser oder jener Gebilde in einer Störung ihrer nutritiven Vorgänge begründet betrachten, welche greifbare Alterationen ihrer Organisation selbst darbieten, so würden wir willkürlich die verwandtesten Erscheinungen trennen. Es würden zwischen früheren und späteren Perioden einer und derselben krankhaften Störung scharfe Grenzen gezogen, und oft würden wir eine Erscheinung für ein Product, ein Residuum früherer Störungen erklären, während sie doch als die krankhafte Störung selbst in ihren weiter vorgeschrittenen Stadien gelten muss. Natürlicher gestaltet sich dagegen Alles, sobald wir den Abweichungen des Ernährungsprocesses vom gewöhnlichen Verhalten die erforderliche Ausdehnung geben wollen. Dann werden wir von gradativen Differenzen Zustände ableiten können, in welchen sonst qualitativ verschiedene Krankheitsprocesse erblickt wurden; was andern Pathologen ihrer ganzen Natur nach voneinander abweichende „Krankheiten" sind, wird uns bloss ein zu verschiedenen Entwicklungsstufen schreitender Zustand dieses oder jenes alterirten Gebildes sein. Die Fabrication schön abgerundeter nosologischer Systeme, mögen sie sogenannte natürliche oder künstliche sein, — gewinnt freilich hierbei wenig; sie widerspricht aber auch jeder nach objectivem Wissen strebenden Pathologie. Je mehr wir scheinbar Verschiedenartiges auf quantitative Differenzen zurückführen, das Accessorische von dem Primitiven, Wesentlichen in der Krankkeitserscheinung zu sondern im Stande sind, desto leichter muss uns ein Eindringen in das Wesentliche der krankhaften Zustände selbst werden.

Ueber
die Ursache der Todtenstarre.

Von

Ernst Bruecke.

Im Jahre 1811 machte Nysten in seinen Récherches de physiologie et de chimie pathologique eine Reihe von Beobachtungen und Versuchen über die Todtenstarre bekannt, aus denen er den Schluss gezogen hatte, dass dieselbe von der vitalen Contractilität der Muskeln herrühre, indem er drei Stadien derselben annahm: das des Lebens des Individui, das der Reizbarkeit nach dem Absterben desselben, und das des Rigor. Nysten hatte hier einem einzelnen Phänomen zu Gefallen ein Gesetz erfunden, dessen Vorhandensein er nicht beweisen konnte, und das das Gepräge der Unwahrscheinlichkeit trug, da eine so ungeheure und dauernde spontane Steigerung einer vitalen Kraft, da, wo sie dem Erlöschen nahe ist, in der Natur keine Analogie findet. Im Jahre 1833 zeigte A. G. Sommer, dass jenes Gesetz die Erscheinungen des Rigor nicht einmal erklärt, und somit war der dernier effort de la vie contre l'action des forces chimiques auf immer begraben.

Es ist jetzt unsere Pflicht, die Theorie Sommer's, die er in seiner diss. de signis mortem hominis absolutam ante putredinis accessum indicantibus (Hauniae 1833) niederlegte, einer genauen Kritik zu unterwerfen. Sommer glaubt den Rigor einer Contraction der Muskeln aus physicalischen Ursachen

zuschreiben zu müssen. Nun können wir, wenn ein Körper aus physicalischen Ursachen sich zusammenzuziehen strebt, die Gewalt, die er hierbei auf ein mechanisches Hinderniss ausübt, als ein Product aus drei Grössen ansehen, nämlich: seiner Masse, der Kraft, die ihn bewegt sich zusammenzuziehen und der Spannung, d. h. der Verhältnisszahl für die Differenz seiner gegenwärtigen Grösse und derjenigen, welche er zu derselben Zeit haben würde, wenn jenes Hinderniss seine Zusammenziehung nicht beeinträchtigt hätte. Wenden wir dies auf Beuger und Strecker eines Gliedes an, so sei a gleich der Masse der Beuger, α gleich der Masse der Strecker, b bedeute die Kraft, welche die Beuger, β die, welche die Strecker bewegt sich zusammenzuziehen, c sei die Spannung der Beuger, γ die der Strecker. Wenn nun, wie bei der Todtenstarre, eine Fixation des Gliedes Statt finden soll, so muss $abc = \alpha\beta\gamma$ werden. Wir wissen aber, dass, wenn wir ein Glied beugen, ehe die Todtenstarre eintritt, dasselbe in einer ganz andern Lage fixirt wird, als wenn wir dasselbe gestreckt hätten; wir müssen also annehmen, dass durch die Lage, die wir einem Gliede geben, eine von den Grössen, die jene Producte bilden, bestimmt wird. Dass a und α nicht durch dieselbe bestimmt werden können, sieht jeder leicht ein, c und γ können auch nicht solchergestalt durch sie bestimmt werden; denn wenn wir ein Glied einer Leiche beugen, so vermindern wir die Spannung der Beuger, und vermehren die der Strecker, und doch wird das Glied in gebeugterer Stellung fixirt, als wenn wir es vrohin gestreckt hätten, und umgekehrt; es bleibt also nur übrig anzunehmen, dass b und β durch die Stellung, die wir willkürlich einem Gliede geben, bedingt werden, wozu wir um so weniger berechtigt sind, da wir für eine solche Annahme nicht den entferntesten Grund, ja nicht einmal einen teleologischen Zweck anzugeben wissen.

Wir sehen uns also genöthigt, zu der Ansicht derjenigen zurückzukehren, die die Todtenstarre vom Gerinnen der Säfte ableiteten, und zu sehen, ob sie der Wahrheit näher steht.

J. Müller [1]) bemerkt in Rücksicht auf diese Meinung, dass es nicht zu leugnen sei, dass durch das Gerinnen des Blutes und der Lymphe in den kleinen Gefässen in den Gebilden, denen sie angehören, die Cohäsion vermehrt werde, es frage sich aber, ob diese Vermehrung der Cohäsion allein zur Bewirkung der Erscheinungen des Rigor hinreiche. Sommer wendet gegen dieselbe ein: Nexum causalem inter phaenomena illa non adesse, probant casus, ubi rigor gravis ante sanguinis coagulationem accidat, vel sanguinis in cadavere coagulatio imperfecte procedat. Diese Einwände machen nur zweifelhaft, ob das Gerinnen des Faserstoffes im Blute und in der Lymphe Ursache des Rigor sein könne, wenn sich also später herausstellen sollte, dass das Gerinnen von Faserstoff, der nicht mehr ein Theil des Blutes und der Lymphe ist, Ursache der Todtenstarre sein kann, so werden dieselben hierauf keine Anwendung finden.

Wir wissen, dass die mit Blutgefässen versorgten Gebilde des Organismus sich in der Weise aus dem Blute ernähren, dass jedes einzelne die ihm adäquaten Theile im structurlosen Zustande aus demselben anzieht, und sie zu Theilen seiner selbst organisirt. Im Blute nun existirt Faserstoff im structurlosen Zustande, und in verschiedenen Geweben finden wir ihn organisirt wieder [2]). Diese Gewebe also ziehen structurlosen,

---

1) Handbuch der Physiologie des Menschen.

2) An dieser Stelle könnte der Einwand gemacht werden, dass die Ansicht, als bestehe das eigentliche Gewebe, der wirklich organisirte Theil derjenigen Gebilde, die wir als faserstoffhaltige bezeichnen, zum Theil aus Faserstoff, zwar allgemein verbreitet und wohl kaum bezweifelt, aber dennoch nicht durch absolute Beweise bestätigt ist; denn die besten chemischen Analysen lassen uns noch in Zweifel, wieviel sie von dem dargestellten Faserstoff dem wirklich organisirten Theile der analysirten Gebilde verdanken. Nehmen wir aber an, dass die obige Ansicht wirklich irrthümlich sei, so würde daraus eben folgen, dass aller dargestellter Faserstoff structurlos in jenen Geweben vorhanden gewesen sei, und somit involvirt diese Annahme schon das, was wir durch die entgegengesetzte zu beweisen suchen; denn dass

d. h. flüssigen Faserstoff aus dem Blute an und organisiren ihn zu Theilen ihrer eigenen Substanz. Würde nun der Faserstoff sogleich, wie er aus dem Gefässsystem heraustritt, organisirt, so müssten Wachsthum und Ernährung jener Gewebe auf die Theile derselben sich beschränken, die unmittelbar an die Wandungen eines Gefässes grenzen, und jene Gewebe müssten mithin durch wahre Apposition wachsen, wie ein unorganisches Gebilde. Wir wissen aber, dass diejenigen Gewebe, welche wir bis jetzt als faserstoffhaltige kennen, nicht durch Apposition wachsen, sondern durch Intussusception; es muss daher der Faserstoff im flüssigen Zustande das ganze Gewebe durchdringen, um an jeder Stelle organisirt werden zu können. Hieraus folgt, dass in den fraglichen Geweben ein gewisses Quantum flüssigen Faserstoffs enthalten sein muss. Es kommt nun darauf an, zu entscheiden, ob der flüssige Faserstoff der Gewebe nach dem Tode eben sowohl gerinnt, wie der des Blutes, oder nicht; denn gerinnt er, so folgt daraus grössere Consistenz jener Gewebe im Allgemeinen, Rigidität der Muskeln ins Besondere, und somit Todtenstarre. Dadurch, dass man Fleischextract und Eiweiss unverändert in den Muskeln wiederfindet, muss man auf die Vermuthung gebracht werden, dass auch der Faserstoff bei seinem Durchtritt durch die Capillargefässwand seine specifischen Eigenschaften nicht verliert, zur Gewissheit aber wird diese Vermuthung dadurch, dass Wöhler in dem ausgepressten Safte der Muskeln zwar Eiweiss und Fleischextract, aber keine Spur von Faserstoff fand; denn wäre dieser noch flüssig gewesen, so hätte er mit ausgepresst werden müssen. Später werde ich Gelegenheit finden zu zeigen, dass der Faserstoff der Muskeln genau unter denselben Umständen gerinnt, wie der des Blutes.

---

jener Faserstoff nicht allein auf Rechnung des Blutes und der Lymphe zu schieben sei, davon überzeugt sich jeder leicht, wenn er die Veränderungen, welche ein Muskel durch verdünnte Essigsäure erleidet, unter dem Mikroskope beobachtet.

Obgleich nicht die Muskeln allein, wie Sommer richtig bemerkt, dem Rigor unterworfen sind, sondern alle im lebenden Körper flüssigen Faserstoff enthaltenden Gebilde [1]), so sind doch durch sie die auffallendsten Phänomene der Todtenstarre bedingt, und wir wollen deshalb die verschiedenen Veränderungen, welche sie bis zum Ende derselben durchlaufen, einzeln betrachten, und sie mit den entsprechenden Veränderungen des Blutes vergleichen.

Das Blut, nachdem man es vom Organismus getrennt hat, wird nach kürzerer oder längerer Zeit zu einer gleichförmigen, consistenten Gallerte, indem, wie J. Müller gezeigt hat, der flüssige Faserstoff desselben gerinnt. Schüttet man das Blut vor dem Gerinnen, oder während des Gerinnens, in ein anderes Gefäss, so nimmt das Coagulum die Form desselben an, und behält dieselbe in der folgenden Periode bei; ist der Act des Gerinnens aber einmal beendigt, so findet dies nicht mehr statt, und das Coagulum kann sich in kein zusammenhängendes von neuer Form verwandeln. Die Versuche Schröder's van der Kolk und Anderer zeigen, dass das Gerinnen des Blutes keine directe Folge der veränderten Temperatur, der Ruhe, atmosphärischer Einflüsse u. s. w. ist, sondern die Folge vom Sterben des Blutes, oder richtiger der Blutzellen. Nach dem Gerinnen des Blutes beginnt langsam und allmählig ein zweiter Act, der der Ausscheidung des Blutwassers, indem das Coagulum sich zusammenzieht und einen Theil der in ihm eingeschlossenen Flüssigkeit austreibt. Das Blutwasser ist zuerst limpid und von gelblicher Farbe; nach kürzerer oder längerer Zeit, jenachdem die Putrescenz früher oder später beginnt, fängt es an sich roth zu färben, indem an der Oberfläche des Coagulums die Zersetzung desselben beginnt, und dadurch ein Theil

1) Die durch das Gerinnen des Fettes erstarrenden ziehe ich hier nicht mit in Betracht, da ihr Zustand ein wesentlich anderer ist, und von anderen Einflüssen bedingt wird.

des mechanisch gebundenen Farbestoffes frei wird. Von hieran schreitet die Sepsis langsam und stetig fort.

Vergleichen wir nun mit diesen Veränderungen, welche das Blut erleidet, nachdem es dem Einflusse des Lebens des Individui entzogen ist, diejenigen, welche mit den Muskeln unter gleichen Umständen vorgehen. Es fragt sich zuvörderst: Wann gerinnt der Faserstoff der Muskeln? Der Faserstoff des Blutes gerinnt, wenn der organisirte, der lebende Theil des Blutes, die Blutzelle, stirbt; hiernach muss der Faserstoff der Muskeln gerinnen, wenn der organisirte, der lebende Theil des Muskels, die Muskelfaser, stirbt. Dass aber die Todtenstarre wirklich eintritt, sobald der Muskel seiner Lebensäusserung, der Contraction, unfähig wird, ist durch die Erfahrungen Nysten's und Sommer's vollkommen ausser Zweifel gesetzt; ja Sommer sagt mit klaren Worten: Veluti sanguinis coagulatio pro morte ejus haberi potest, ita etiam rigorem musculorum pro morte eorum habere possumus.

Mit dem Gerinnen des Faserstoffs im Blute ist keine Volumenveränderung desselben verbunden, wovon ich mich überzeugt habe, nachdem ich Blut in einem Kolben mit einer nach Graden eingetheilten Röhre aufgefangen, und, um ein scharfes Niveau zu erhalten, einige Tropfen Oel auf dasselbe gegossen hatte; es ist also zu erwarten, dass mit dem Faserstoff der Muskeln dasselbe statt finden wird, und deshalb bringt der Act des Gerinnens keine Bewegung der Glieder hervor. Wenn man vor der Entwicklung oder während der Entwicklung der Todtenstarre, d. h. vor dem Gerinnen des Faserstoffes der Muskeln, oder während desselben die Stellung eines Gliedes ändert, so wird das Glied in der Lage steif, in die man es gebracht hat. War aber in dem Gliede die Todtenstarre schon vollkommen entwickelt, d. h. war der Act des Gerinnens schon beendigt, so stellt sich die Todtenstarre in ihm, einmal aufgehoben, nicht wieder her. Diess sind Thatsachen, zu deren Erklärung ich nur auf ihre Analogieen beim Gerinnen des Blutes aufmerksam zu machen brauche. Eben so natürlich

erklärt sich nach der oben aufgestellten Theorie das von Sommer beobachtete Factum, dass man den Rigor in einem Theile eines Muskels aufheben kann, ohne dass deshalb auch die übrigen erschlaffen, und die Bemerkung von Busch [1]), dass ein Muskel während der Todtenstarre weit schwerer zerreissbar ist, als vor und nach derselben.

Nachdem der Act des Gerinnens beendigt ist, beginnt die zweite Periode, in der das Coagulum anfängt sich zusammenzuziehen, und einen Theil der von ihm eingeschlossenen Flüssigkeit austreibt. Ziehen sich nun die geronnenen Muskeln zusammen, so werden die überwiegenden die entsprechenden Glieder um so viel bewegen, dass die in ihren Antagonisten dadurch hervorgebrachte Spannung ihr Uebergewicht compensirt; auf diese Weise entstehen jene zuerst von Louis [2]), später von Sommer beschriebenen Bewegungen. Was die ausgeschiedene Flüssigkeit anlangt, so ist es mir in dieser Periode noch nicht gelungen, mit Bestimmtheit auszumitteln, wo dieselbe bleibt, ich muss daher zweifelhaft lassen, ob ein Theil derselben in das Gefässsytem übergeht, oder ob überhaupt in dieser Periode nur soviel ausgeschieden wird, als durch Endosmose und Capillarattraction an die Oberfläche gelangt, um das dort verdunstende Wasser zu ersetzen. Erst wenn die Todtenstarre die Acme überschritten hat, sammelt sich in queeren Einschnitten, welche man um diese Zeit in grössere Muskelmassen macht, Flüssigkeit an, und jetzt befindet sich der geronnene Muskel in dem Stadium, in dem sich das geronnene Blut befindet, wenn das Blutwasser anfängt sich roth zu färben. Von nun an nimmt die Todtenstarre langsam und allmählig ab, und endigt mit völliger Lysis der Glieder; dann folgen die Symptome der nächsten Periode, die Güntz [3]) weitläuftig und genau beschrieben hat.

---

1) Experimenta quaedam de morte. Halae. 1819.
2) Lettres sur la cert. d. signes de la mort.
3) Leichnam des Menschen. Leipzig, 1827.

Es fragt sich nun, welche Momente sind es, die den Rigor verstärken, welche, die ihn schwächen können. Nach der obigen Erklärung muss man erwarten, dass der Rigor um so stärker sein werde, je besser die Muskeln genährt sind, um so schwächer, je schlechter sie genährt sind; und dass sich dies wirklich so verhalte, bestätigen Nysten und Sommer nach ihren Beobachtungen einstimmig. Der verhältnissmässig schwache Rigor, der oft nach typhösen und putriden Fiebern beobachtet worden ist, mag darin seinen Grund haben, dass hier der structurlose Faserstoff der Muskeln ebenso verändert war, wie der des Blutes in jenen Krankheiten zu sein pflegt, und deshalb unvollkommen gerann. Diejenigen Beobachtungen, nach denen die Todtenstarre in einzelnen Fällen gänzlich fehlte, haben sich, wie schon Sommer bemerkt, nicht bestätigt, und nur ein einziges Mal sah derselbe keine merkliche Todtenstarre in einem paralytischen Gliede, dessen Ernährung gänzlich gestört, und das überdiess wassersüchtig war.

Was die Dauer der Todtenstarre betrifft, so fragt es sich zuvörderst: Wann und in welchen Muskeln tritt dieselbe früher, wann und in welchen Muskeln später ein? Diese Frage reducirt sich, wie schon aus Nysten's Beobachtungen hervorgeht, auf die: Unter welchen Umständen und in welchen Muskeln erlischt die Reizbarkeit nach dem Tode des Individui früher, in welchen Muskeln und unter welchen Umständen später? Diese Materie ist von Nysten und Sommer so weitläuftig behandelt worden, dass ich wenig hinzuzufügen habe. Ich glaube jedoch auf den grossen Einfluss aufmerksam machen zu müssen, den Krämpfe, die dem Tode kurz vorhergehen, auf das frühere Eintreten des Rigor haben. Schon früher theilte mir Herr Dr. C. G. Mitscherlich die bei seinen vielen Versuchen an Thieren gemachte Beobachtung mit, dass die Reizbarkeit der Muskeln nach dem Tode um so früher erlischt, je mehr die Energie derselben durch Krämpfe erschöpft ist; ich selbst habe mit Strychnin vergiftete warm- und kaltblütige Thiere acht Mal früher starr werden sehen, als Thiere von

derselben Species, die durch Verblutung oder Zerstörung des Gehirns getödte twaren. Hiernach ist, wie ich glaube, auch der von Sommer angeführte Fall zu beurtheilen, in dem er, wie er behauptet, einen Tetanus rheumaticus unmittelbar in Todtenstarre der afficirten Muskeln übergehen sah, obgleich diese Aussage mit seiner früheren, er habe den Rigor nie früher als 10 Minuten nach dem Tode eintreten gesehen, in Widerspruch steht. Dass die Temperatur des umgebenden Medii keinen so bedeutenden Einfluss auf das frühere oder spätere Eintreten der Todtenstarre hat, als man wohl zu glauben geneigt sein möchte, erklärt sich daraus, dass bei warmblütigen Thieren nach dem Tode noch Wärme erzeugt wird, wie diess die Versuche von Busch und die von Redemann [1]) beweisen, und dass die Muskeln kaltblütiger Thiere eine Temperatur unter 0° ertragen können, ohne ihre Reizbarkeit zu verlieren. Wenn man die Leiche eines warmblütigen Thieres nach und nach bis unter 0° erkalten lässt, so verfällt sie zuerst in Todtenstarre, dann gefriert sie; entschieden muss ich aber der Behauptung Sommer's widersprechen, dass nach dem Aufthauen kein Rigor zurückbleibe. Sommer scheint diese Beobachtung, wie seine meisten übrigen, an Menschenleichen gemacht zu haben, wo es wohl nicht ohne Schwierigkeit war, zu bestimmen, ob die Leiche im Innern schon wieder aufgethaut sei oder nicht, dieser Umstand, so wie der, dass bei einer einmal gefroren gewesenen Leiche die Sepsis sich sehr rasch entwickelt, und somit der Rigor sehr bald schwindet, waren die Ursache, dass Sommer denselben übersah. Will man sich von der Richtigkeit meiner Angabe überzeugen, muss man einzelne Extremitäten von kleineren Thieren, wie Tauben und Kaninchen, gefrieren lassen, und sie bald nach dem Aufthauen untersuchen, dann findet man in ihnen alle Zeichen des Rigor deutlich ausgesprochen. Diese Erscheinung findet auch ihre vollkommene Analogie in dem Verhalten des Blutes. Setzt man

1) De caloris ratione in asphycticis. Bonn 1835.

frisch gelassenes Blut einer hinreichend niedrigen Temperatur aus, so gerinnt es erst, und dann gefriert es; lässt man es wieder aufthauen, so bleibt es geronnen, geht aber bald in Fäulniss über. Wesentlich ebenso verhält es sich mit den kaltblütigen Thieren, nur dass bei ihnen die Niedrigkeit der Temperatur weniger Einfluss auf die Lebensdauer der Muskeln hat. Einem Frosche schnitt ich beide Hinterbeine ab, that dan eine mit dem Oberschenkel zu unterst in ein Reagensglas mit destillirtem Wasser, und dieses in eine kaltmachende Mischung. Das Wasser fror bis zum untern Viertheile des Unterschenkels, nachdem es wieder aufgethaut war, waren die Muskeln des Oberschenkels völlig todtenstarr, die des Unterschenkels reagirten aber noch auf den Galvanismus, wenn man den Strom durch sie selbst hindurchleitete, wogegen von dem am obern Ende gereizten Nerven aus keine Zuckungen mehr erfolgten. Nach einer Stunde war die ganze Extremität todtenstarr.

Was die Frage anbetrifft: Aus welchen Ursachen schwindet die Todtenstarre früher, aus welchen später? so reducirt sich dieselbe auf die: Aus welchen Ursachen tritt die Sepsis früher, aus welchen später ein? In Rücksicht hierauf habe ich zu den reichen Beobachtungen von Nysten, Güntz und Sommer nichts Neues hinzuzufügen. Dass, vom Tode des Individui an gerechnet, die Todtenstarre um so früher schwindet, je früher dieselbe eingetreten ist, ist natürlich, da die die Sephis vorbereitenden Einflüsse vom Augenblicke des Todes des Muskels anfangen, auf denselben einzuwirken; imgleichen scheint es nicht unwahrscheinlich, dass dieselben Einflüsse, welche die Lebensdauer der Muskeln nach dem Tode des Individui verringern, auch bisweilen die Putrescenz derselben begünstigen können, weshalb oft nach frühem Eintritt des Rigor kurze Dauer desselben beobachtet ist. Die Annahme aber, dass früher Eintritt der Todtenstarre an sich kurze Dauer derselben bedinge, ist aus einem voreiligen post hoc ergo propter hoc hervorgegangen, denn bei den Thieren, welche ich mit

Strychnin vergiftete, hatte die Todtenstarre ihre gewöhnliche Dauer, obgleich sie durchschnittlich achtmal früher eintrat, als nach andern Todesarten. Imgleichen werden in kaltes Wasser versenkte Leichen sehr früh todtenstarr, und bleiben es sehr lange, da das Wasser die Wärme besser leitet, aber die Putrescenz weniger begünstigt, als die atmosphärische Luft.

Hier glaube ich diesen Aufsatz schliessen zu dürfen. Möge es mir gelungen sein, die Todtenstarre auf denselben einfachen Grund zurückzuführen, auf den mein hochverehrter Lehrer das Gerinnen des Blutes zurückführte, ein Problem, das früher nicht minder räthselhaft war als sie, und sich doch so befriedigend löste.

Beitrag
zur Entwicklungsgeschichte der Filarien.

Von
Dr. C. Vogt.

(Hierzu Tafel X. Fig. 8—15.)

Im Herbste dieses Jahres hatte ich, anderer Zwecke wegen, die Nickhaut eines eben getödteten Frosches unter das Mikroskop gebracht, als ich zu meiner Ueberraschung in den noch mit Blut gefüllten Gefässen dieser Haut einige kleine, lebhaft sich bewegende Würmchen gewahrte. Sie hatten im Ganzen eine cylindrische Gestalt, doch erschien das eine Ende mehr stumpf, das andere zugespitzt. Nur Spuren eines körnigen Wesens liessen sich in dem glashellen Körper erkennen. Ihr Durchmesser war etwa gleich der Dicke eines auf die Kante gestellten Blutkörpers; während sie etwa dreimal so lang, als der grösste Durchmesser eines Blutkörperchens waren. Bei genauerem Nachsuchen fand ich nun alle Gefässe desselben Frosches von solchen Würmchen wimmelnd; offenbar circulirten also diese Organismen im Kreislaufe des lebenden Thieres. Valentin, dem ich die Thierchen sogleich zeigte, hatte, wie er auch in seiner Schrift über die Kopfnerven erwähnt, dieselben schon öfter im Froschblute gesehen. Bei der Untersuchung der Eingeweide fanden sich überall in der Bauchhöhle die ebenfalls schon von Valentin (Rep. 6. S. 53.) beschriebenen Puppenhülsen von brauner Farbe, in welchen dieser Beobachter Filarien gesehen hatte. Da wir die Würmchen für

Embryonen von Eingeweidewürmern hielten, so wurden diese braunen Körper genau untersucht, waren aber alle leer. Ich fand unter mehreren Fröschen noch einige, welche solche Würmchen im Blute zeigten; in allen waren auch die braunen Puppenhülsen vorhanden; — nie aber fand sich ein Wurm, stets nur eine körnige, fettähnliche Masse darin.

In anderen Fröschen, deren Blut keine Würmchen enthielt, fand ich die Puppenhülsen in ungeheurer Anzahl. Sie waren aber nicht bloss braun, sondern die meisten schienen weiss oder gelblich von Farbe. In all diesen hellgefärbten Kysten fanden sich Würmer, in jeder einer, und zwar stets im Innern des faserigen Balges eingeschlossen. Daneben, wie Valentin sie öfters fand, sah ich keine. Die eingeschlossenen Filarien waren drehrund, durchsichtig, mit abgestutztem Kopf- und zugespitztem Schwanzende, und es liessen sich leicht das Darmrohr und der gelbliche Eierstock in ihrem Innern unterscheiden. Die Aehnlichkeit der Gestalt zwischen diesen in Kysten eingeschlossenen Filarien mit den im Blute schwimmenden war unverkennbar.

Aus diesen Beobachtungen ging schon ein gewisses Wechselverhältniss hervor. Zeigten sich weissliche Kysten am Darme (zunächst unter der Peritonealhülle), an der Leber, der Milz, so konnte ich sicher darauf rechnen, keine Würmer im Blute zu finden. Fand ich deren im Blute, so waren nur braune, leere Kysten zu sehen.

In einem Frosche fand ich in der Bauchhöhle zwei grosse, mehr als zolllange Filarien. Sie bewegten sich sehr lebhaft in dem Raume zwischen Leber und Pericardium. Ausgenommen die Grösse, liessen sie sich von den in den Kysten eingeschlossenen Nematoideen durchaus nicht unterscheiden. Die weiblichen Geschlechtstheile dieser Filarien waren strotzend von Eiern und Embryonen erfüllt. In den letzten Enden der Eileiter zeigten sich ganz unreife Eier mit Keimbläschen und körnigen Keimflecken, weiter dunkle, mit Dottermasse erfüllte; in den unteren Theilen der Eileiter sah man mehr oder minder

ausgebildete, noch in den Hüllen zusammengerollte Embryonen; endlich ganz unten enthüllte Embryonen. Diese theilten mit den im Blute lebenden Würmchen die gleiche Grösse, den stumpfen Kopf und das spitze Schwanzende, waren aber sehr steif, wie es schien, etwas platter, und in ihrem Innern konnte ich einige helle Bläschen zuweilen sehen, deren Bedeutung ich nicht kenne.

Hält man diese verschiedenen Thatsachen zusammen, so scheint sich die Entwicklung dieser Filarienart in folgender Weise zu gestalten. Die Embryonen werden wahrscheinlich von der Mutter an dem Orte, wo ich die beiden grossen Exemplare fand, abgesetzt, da dieser Platz bei Fischen und Reptilien der geeignetste scheint, um Wanderungen anzutreten. Die Jungen bohren sich dann in die grossen Gefässe ein. Sie circuliren eine Zeit lang mit dem Blute, und werden endlich an geeigneten Stellen (den Baucheingeweiden) abgesetzt. Hier nisten sie sich ein, es entstehen durch Entzündung der Gewebe Faserkysten um sie her, in welchen sie eine Weile leben und wachsen. Zur Geschlechtsreife gelangt, brechen sie in die Bauchhöhle durch, und die dort von ihnen erzeugten Jungen beginnen den gleichen Lebenslauf.

Wenn es demnach durch Miescher's Untersuchungen namentlich festgestellt ist, dass filarienartige Würmer nur Entwicklungszustände sein können von andern, verschieden gestalteten Entozoen, so scheint aus den angeführten Beobachtungen hervorzugehen, dass andere Filarien ihre ganze Lebensperiode durchmachen, ohne je wesentlich ihre Form zu ändern; wenigstens sehen, wenn überhaupt die Beobachtungen richtig aneinander gereiht sind, die erwähnten Filarien ihren im Eileiter enthaltenen Embryonen bis auf geringe Unterschiede sehr ähnlich.

Ich hatte die in den vorigen Zeilen mitgetheilten Thatsachen meinem Freunde, Hrn. Prof. Miescher in Basel mitgetheilt. Er sagt mir darüber Folgendes. „Die einzelnen Erscheinungen waren mir bekannt, und auch jetzt sehe ich die

kleinen Nematoiden im Froschblute fast regelmässig; über den Zusammenhang der einzelnen Thatsachen bin ich jedoch noch nicht im Reinen." „Die ausgebildeten Jungen sehe ich vor der Schwanzspitze auf der Seite etwas angeschwollen." Dieselbe Bildung hatte ich auch gesehen, aber nur an einigen der vielen hundert Jungen, welche ich aus dem Eileiter drückte, und hielt sie deshalb für mechanische Verletzung [1]).

Bern, im December 1841.

Erklärung der Figuren.

Taf. X. Fig. 8. Gefäss der Membrana nictitans mit jungen Filarien.

Fig. 9. Kyste aus der Leber.
- 10. Der Wurm darin.
- 11. Unreife Eier mit Keimbläschen.
- 12. Ei mit körniger Dottermasse erfüllt.
- 13. u. 14. Noch im Eie befindliche Embryonen.
- 15. Im Eileiter enthaltene, enthüllte Embryonen.

---

1) Bei dieser Gelegenheit dürfte es passend sein, auf eine Beobachtung von F. J. Schmitz über Entozoen (Trematoden) in den Blutgefässen einer Kröte, Rana bombina, aufmerksam zu machen. F. J. Schmitz, de vermibus in circulatione viventibus. Berol. 1826. 8. c. Tab. Anmerk. d. Herausgeb.

Ueber
parasitische Bildungen.

Bericht von J. Mueller über einige mit Herrn A. Retzius untersuchte pathologisch-anatomische Gegenstände, gelesen in d. Königl. Acad. d. Wissensch. zu Berlin am 3. März 1842.

(Hierzu Taf. VIII. und IX.)

I. Ueber eine eigenthümliche Krankheit der Schwimmblase beim Dorsch, Gadus callarias.

Als Hr. Retzius und ich uns im August vorigen Jahres in Bohuslän mit Zergliederung verschiedener Meeresthiere beschäftigten, untersuchten wir die Eingeweide mehrerer Fische. Wir sahen in der Nähe des Darms im Gekröse die drüsigen, von Hrn. Stannius beschriebenen Körper. Sie stehen mit Lymphgefässen in Verbindung, welche den Schein von Ausführungsgängen hervorbringen. Aber mit Recht werden diese Körper als dem Pancreas fremdartig von Stannius bezeichnet. Bei einem Dorsch, Gadus callarias, befand sich ein solcher Körper in der Nähe der Gallenblase [1]). Dieser Dorsch war zugleich von einer Krankheit ergriffen, welche den Gegenstand der gegenwärtigen Mittheilung ausmacht. Der grosse Fisch schien, obwohl sein Schwanz ungewöhnlich mager war, zum Essen

---

1) Die im Archiv 1840 p. 132. in der Anmerkung und Jahresbericht p. 172. von mir angenommene Coexistenz eines drüsigen Pancreas mit Appendices pyloricae bei Lota beruht auf einem Irrthum.
J. Müller.

geeignet; indess erklärte man uns, dass er wie andere seines Gleichen mit magerm Schwanz, krank und zum Essen untauglich sei. Er wurde daher zum Skelet bestimmt. Beim Wegnehmen des Fleisches zeigte sich der Sitz der Krankheit in der Schwimmblase. Diese enthielt eine grosse Menge einer weissgelblichen, kleisterartig consistenten, fadenziehenden, schmierigen Materie, welche sich auf den angeschwollenen und rothen innern Wänden der Schwimmblase erzeugt hatte. Der grösste Theil der Masse war zum Fliessen weich, dicht an den Wänden der Schwimmblase waren indessen an einer Stelle bedeutend härtere Massen, welche der innern angeschwollenen Haut anhingen, und von der Erweichung, in welche die übrige Masse übergegangen war, noch nicht befallen schienen. Hier schien das Gewebe der Schwimmblase namentlich der innern Haut einen mit der kranken Materie infiltrirten dicken Stock zu bilden. Die Menge der pathologischen Materie war so ansehnlich, dass sie ein Gefäss füllen konnte, gross genug, um gegen 6 Unzen Wasser zu fassen. Diese Materie war ohne Geruch und roch auch nach mehreren Tagen noch nicht faul. Ganz frisch unter dem Mikroskop untersucht, zeigte die Masse eine sehr uniforme Zusammensetzung. Man sah ausser grösseren und kleineren Kügelchen in dem schleimigen Vehikel lauter eigenthümliche Körperchen, welche sich schon beim ersten Blick als verschieden von Allem, was bis jetzt in pathologischen Materien vorgekommen, zu erkennen gaben. Diese Körperchen können im Allgemeinen kurz nicht besser bezeichnet werden, als wenn man sie mit einer rippenlosen, bauchigen Navicula oder Agardh's Frustulia coffeaeformis vergleicht. Sie bestehen aus zweien, mit der Höhlung einander zugewandten länglichen Schalen von elliptischem Umfang und convexer Aussenfläche. Indessen berühren sich diese Schalen an den meisten Körperchen dieser Art nicht mit ihren Rändern, sondern stehen beträchtlich voneinander ab. Oben und unten sind sie ganz voneinander getrennt und durch nichts verbunden. In der Mitte aber sind sie durch eine unregelmässige

Masse verbunden, welche zugleich einen Theil des Bauchs eines jeden Schälchens ausfüllt. Die verbindende Masse zeigt mehr oder weniger deutlich einige theils grössere, theils kleinere Kügelchen, die sich in derselben auszeichnen. In einer eigenen Haut scheint diese Masse nicht enthalten zu sein. Bei einzelnen der doppeltschaligen Körperchen sind die Schälchen schief gestellt, so dass sie mit dem einen Ende zusammenhängen, mit dem andern auseinanderweichen. Noch andere sind mit ihren Rändern in ganzer Länge wirklich verbunden, und stellen ein elliptisches Körperchen dar, über welches in der Mitte der Länge nach eine Theilungslinie herabläuft, bald in ganzer Länge, bald nur in einem einzelnen Theile ihrer Länge deutlich. Diese haben noch mehr Aehnlichkeit mit der bezeichneten Abbildung einer sogenannten Frustulie. An einzelnen sind beide Schälchen zwar noch mit ihren Rändern verbunden, aber oben und unten zeigt sich ein deutlicher Einschnitt, welcher die eintretende Trennung anzeigt. Man sieht auch einzelne Hälften, d. h. aus einer einzigen Schale bestehende Körperchen, an welchen sich nichts mehr von der Verbindungsmasse erkennen lässt. Uebrigens sind alle Körperchen an Grösse gleich. Ihre Länge beträgt 0,00058 — 0,00068 Zoll. Aus diesen Körperchen besteht der weiche, fliessende Theil der Materie, und eben solche sind auch in der noch festern Masse enthalten.

Der bei weitem grösste Theil der Körperchen ist ganz frei, ohne umhüllende Materie, ohne einschliessende Haut. Indessen geben sich auch Körperchen zu erkennen, die zu einem Haufen verbunden sind, so dass 3, 4 und mehr in unregelmässiger Lage ein Klümpchen bilden. Manche dieser Haufen sind ohne einschliessende Haut, an anderen ist diese dagegen ganz deutlich wahrnehmbar. Im Innern dieser Zellen sind die Körperchen an ihren Formen und ihrer Grösse zu erkennen, doch scheinen sie noch ungespalten zu sein. Es giebt auch Zellen, worin die Körperchen noch unausgebildet scheinen, und worin man nur einige stärkere Körner bemerkt. In Weingeist auf-

bewahrt, haben sich diese Structuren ganz so, wie sie im frischen Zustande gesehen und abgebildet wurden, erhalten.

Wenn es erlaubt ist, schon jetzt einen Schluss auf die Entwicklung der Körperchen zu machen, so entwickeln sich mehrere in einer Zelle. Diese wird dann aufgelöst, ohne sich zu spalten, die Körperchen werden frei, bilden ihren Inhalt aus, und theilen sich dann der Länge nach; sie bleiben noch eine Zeit lang durch den Inhalt in der Mitte verbunden, bis sie sich ganz lösen und der Inhalt frei, und vielleicht der Grund zu einer gleichen Entwicklung wird.

Was die Stelle dieser Körper unter den organischen Bildungen betrifft, so liegt der Gedanke an Naviculae und verwandte Formen von Infusorien nahe, indessen lässt sich diese Analogie schon dadurch beseitigen, dass die Schälchen keine Kieselpanzer sind, indem sich nach dem Verbrennen der Materie keine Spur mehr von ihnen erkennen lässt. Die Kohle der Materie lässt sich übrigens sehr schwer einäschern. Gegen jene Uebereinstimmung spricht vollends auch die Entstehung der Körperchen in Zellen, der Mangel der den Naviculae und verwandten Formen eigenen Poren, endlich der Ort der Bildung, der in mehrerer Hinsicht ganz eigenthümlich ist. Noch niemals sind Naviculae in pathologischen, in Organismen allseitig eingeschlossenen Materien beobachtet worden. Wir nennen den Ort der Bildung der Körperchen eigenthümlich, denn sie haben sich in einem Organ gebildet, welches lufthaltig, und dessen Luft in einem im Wasser lebenden Thiere von allen Seiten völlig abgeschlossen ist, und von der Schwimmblase selbst erzeugt wird. Die Schwimmblase der Gadus besitzt keinen Luftgang; was Cuvier ehedem in den Leçons d'anatomie comparée für einen doppelten Luftgang gehalten, sind zwei blinde Anhänge am obern Ende der Schwimmblase, welche in keiner Verbindung mit dem Schlunde stehen.

Die fraglichen Körperchen sind ohne Bewegung, von specifischer Organisation; in dieser Hinsicht schliessen sie sich an die Bildungen in den Pusteln und Bläschen bei Flussfischen an,

welche unter dem Namen der Psorospermien in einem in der physicalischen Klasse der Academie gehaltenen Vortrag beschrieben worden. Beide sind unter sich wieder so verschieden, wie es Gattungen von organischen Körpern sind. Verglichen mit den kleinen Bildungstheilchen der Organismen, den Zellen und den Formen, welche die Zellen in den Geweben der thierischen Körper annehmen, so zeigen sie eine gänzliche Verschiedenheit von diesen. Alle pathologischen Gebilde, welche an dem Leben des Organismus, worin sie vorkommen, Antheil haben, bestehen aus Zellen oder Formveränderungen von Zellen, ähnlich den Zellen (und ihren Formveränderungen), aus welchen der ganze Organismus besteht, und deswegen sind alle bis jetzt bekannten krankhaften Bildungen dieser Art homolog zu nennen. Die einst vom Krebse aufs Gerathewohl angenommene Heterologie des Gewebes, d. h. die Eigenthümlichkeit seines Gewebes und Verschiedenheit von gesunden Gewebeformen haben sich nicht im geringsten bestätigt, und sind als widerlegt anzusehen. In allen Formen des Krebses sind die Bildungstheilchen Zellen und Formen von Zellen, wie sie in gesunden Theilen vorkommen, und wenn diese Zellen eine gewisse Productivität haben, dass sie in sich junge Zellen erzeugen, so ist dieses eine Eigenschaft, welche den Zellen des gesunden Körpers in gleicher Weise zukommt.

Die Psorospermien hingegen und die eben beschriebenen Bildungen haben eine so bestimmte, von allem, was an den Zellen der Thiere beobachtet worden, so gänzlich verschiedene Organisation, dass sie die einzigen heterologen pathologischen Bildungen wären, wenn es deren überhaupt gäbe, und wenn sie nicht selbst vielmehr individuell belebte organische Wesen wären.

Fernere Beobachtungen müssen lehren, ob die Abmagerung des Schwanzes bei den Gadus constant mit der Krankheit der Schwimmblase verbunden ist. Die Abmagerung des Schwanzes scheint unter den Gadus nicht ganz selten zu sein. Denn die Fischer in Bohuslän kennen sie als eine Krankheit,

welche den Dorsch untauglich zum Essen macht. Das Fleisch des Schwanzes zeigte übrigens in unserm Falle nichts von der kranken Materie.

Unter den Fischen des Mittelländischen Meeres, welche Hr. Peters gesammelt hat, befindet sich ein pathologisches Präparat von gänzlicher Atrophie des Muskelfleisches am Schwanze von einem Merlan, Gadus merlangus. Das Fleisch hört mit einer scharfen Grenze am Anfange des Schwanzes auf. Am ganzen Schwanze aber ist nichts als Haut und Knochen, und nicht die geringste Spur von Muskeln. Leider ist die Schwimmblase nicht aufbewahrt.

II. Ueber pilzartige Parasiten in den Lungen und Lufthöhlen der Vögel.

Schimmel in den Lungen und Lufthöhlen von Vögeln, die bald nach dem Tode untersucht worden, sind schon öfter beobachtet und zum Theil so kurz nach dem Tode und in solchem Zusammenhange mit den dem Tode vorausgegangenen Erscheinungen gesehen, dass mit einiger Wahrscheinlichkeit angenommen werden konnte, es haben sich dieselben bei einer krankhaften Disposition der respiratorischen Schleimhaut schon während des Lebens erzeugt. Dahin gehören Mittheilungen von C. Mayer, Jäger, Heusinger, Theile, Deslongchamp.

Die Herren Mayer [1]) und Emmert untersuchten einen Holzheher, Corvus glandarius, der in der Nacht gestorben und den Tag vorher traurig und schwerathmend gewesen, am folgenden Morgen, und fanden einen haarförmigen Schimmel in der Verzweigung der Bronchien an solchen Stellen, die in eine speckartige Masse entartet waren. Die Fäden hatten Anschwellungen am Ende. Im Innern der Lungen erschien der Schimmel nicht haarig, sondern als Körnchen ohne Stiel. Er er-

1) Meckel's Archiv für Physiologie. I. 310.

hielt sich 3 Tage lang, ohne zuzunehmen, und verdarb, als er befeuchtet wurde. Jäger [1]) beobachtete einen grünen Schimmel in den Luftsäcken eines Schwanes, deren Wände zu einer Dicke von 1—1½''' und zu knorpeliger Consistenz entartet waren. Hr. Heusinger [2]) untersuchte einen Storch wenige Stunden nach dem Tode; die Wände der Luftsäcke waren sehr verdickt und in Lamellen spaltbar, von denen die innerste mit dichtem, langem Schimmel bedeckt war. In den unveränderten Luftsäcken zeigten sich hie und da ganz kleine weisse Pünktchen. Die einfache Verdickung der Luftsäcke ohne Schimmelbildung sah Heusinger häufig bei Stubenvögeln und Hausvögeln. Hr. Theile [3]) untersuchte einen Raben, der in der Nacht gestorben war, am folgenden Morgen, und fand in der tuberculösen Lunge Stellen, die mit dichtgedrängtem Schimmel von graugrünlicher Farbe besetzt waren. Rudolphi [4]) erklärte die Schimmelbildung im lebenden thierischen Körper für unmöglich, ohne dieses Urtheil hinreichend zu begründen. Die vorher erwähnten Fälle sind alle nicht so vollständig untersucht, dass sie ein hinreichendes Material zur Beurtheilung derselben an die Hand geben. Indessen weiss man, dass auch am lebenden menschlichen Körper an Theilen, welche einer Zersetzung unterworfen waren, oder abgestorben sind, Schimmel sich bilden können. Man hat dies z. B. bei der Gangraena senilis und an den Wunden von Blasenpflastern einige Tage vor dem Tode bemerkt [5]). Waren die Luftsäcke und Lungen der Vögel stellenweise so entartet, dass während des Lebens örtliche Zersetzungen eingetreten sind, so ist kein Grund vorhanden, die Entstehung von Schimmel an jenen Stellen im le-

1) Meckel's Archiv für Physiologie. II. 354.

2) De generatione mucoris in organismo animali. Jenae 1821., Heusinger: Bericht von der Königl. zootom. Anstalt zu Würzburg. 1826. 29.

3) Heusinger's Zeitschrift für organische Physik. I. 331.

4) Physiologie. I. 292.

5) Die Fälle sind i. d. zweiten Schrift von Heusinger erwähnt.

benden Körper als unmöglich in Zweifel zu ziehen. Eine ganz andere Frage ist aber, ob die Schimmelbildung im lebenden Körper als Ursache pathologischer Veränderungen und Ursache des Todes auftreten könne, und ob gewisse Schimmel auf den gesunden Oberflächen des lebenden Körpers zu keimen vermögen. In Beziehung auf diese Frage sind die vorerwähnten Fälle sämmtlich nicht conclusiv. Mit dem Gegenstand gegenwärtiger Abhandlung stehen sie gleichwohl, wie sich weiterhin ergeben wird, in einem ganz engen Zusammenhange, nämlich durch die in den meisten dieser Fälle erwähnte, bald speckartig, bald tuberculös, bald als Verdickung bezeichnete Degeneration der Luftsäcke, auf welcher die Schimmel aufsassen.

Die Beobachtungen der Herren Bassi und Audouin über den Pilz, der die Seidenwürmer während ihres Lebens zerstört, sie in Mumien verwandelt und der Inoculation fähig ist, diejenigen des Herrn Schönlein [1]) über den Pilz des ansteckenden Kopfgrindes des Menschen, und des Herrn Hannover [2]) über eine auf Wassersalamandern wachsende Alge, die sich auf Wunden und kranken Stellen erzeugt, und ebenfalls der Inoculation fähig ist, haben der Frage von der Entwicklungsfähigkeit vegetabilischer Wesen auf lebenden Thieren ein neues Interesse gegeben, und sie entschieden bejahend beantwortet. Denn in diesen Fällen, besonders den beiden ersten, erfolgt die progressive Entwickelung des Vegetabile, ohne dass eine örtliche Zersetzung das Keimen der Saamen eingeleitet hat und das weitere Wachsthum bedingt. Von besonderem Interesse ist die Entdeckung von der vegetabilischen Natur des ansteckenden Kopfgrindes, über welche kürzlich auch von Hrn. Gruby Beobachtungen mitgetheilt sind. In der That, man kann sich leicht durch das Mikroskop überzeugen, dass die Massen der Porrigo lupinosa aus nichts als vegetabilischen Gebilden bestehen. Es sind kurze, theilweise ästige Fäden, die durch an-

---

1) Müll. Archiv. 1839. 82.
2) Ebendas. 339.

einander gefügte Zellen ein der thierischen Structur fremdes, gegliedertes Ansehen erhalten. Die Scheidewände der Glieder sind an den meisten Stellen gerade, gegen das Ende der Fäden runden sich allmälig die Zellen ab und werden durch Auseinanderfallen der Glieder offenbar Sporen, deren man eine grosse Menge von gleicher Gestalt in der Substanz der Tinea findet. Anderes aber als diese Fadenpilze und ihre Sporen kommt in der ganzen Masse der Porrigo lupinosa nichts vor. Das Gebilde hat grosse Aehnlichkeit mit dem Gährungspilz, von dem es sich durch die Form seiner Zellen unterscheidet, welche bei der Torula cerevisiae oval sind, und sich rosenkranzförmig verbinden, während sie in der Porrigo lupinosa nur wie dicht aufsitzende kurze walzenförmige Gliederchen aussehen und die Ränder der Fäden gerade bleiben. Offenbar gehört der Pilz der Porrigo lupinosa zur Gattung Oidium Linck, er hat z. B. die grösste Aehnlichkeit der Fäden mit Oidium aureum des Holzes (Nees v. Esenbeck, System der Pilze und Schwämme, Fig. 44.), von dem er sich bloss durch den Sitz, die Farbe und die Gestalt der ganzen Massen unterscheidet. Will man mit Hrn. Corda alle Fadenpilze, welche durch einfache Trennung ihrer Glieder fructificiren, und bei welchen alle Glieder zu Sporen werden können, in eine einzige Gattung Torula bringen, so gehören der Pilz des Fermentes und der Pilz der Tinea in dieselbe Gattung Torula.

Hr. Dr. Berg in Stockholm hat im Herbste vorigen Jahres zur Zeit meiner Anwesenheit daselbst in der schwedischen Gesellschaft der Aerzte die Beobachtung mitgetheilt, dass die Aphthen der Kinder eine ganz ähnliche Structur, wie der ansteckende Kopfgrind besitzen, nämlich aus einem ästigen Fadengewebe bestehen.

Von diesen Gesichtspunkten aus hat nun auch die Schimmelbildung in den Lungen und Lufthöhlen der Vögel ein ganz anderes Interesse als ehedem. Ueber diese liegt nun auch eine neuere Beobachtung von Hrn. Deslongchamp vor, welche im Juni 1841 der Akademie der Wissenschaften zu Paris vor-

gelegt wurde.[1]) Der Verfasser hatte keine Kenntniss der älteren in Deutschland über diesen Gegenstand gemachten Erfahrungen. Die Beobachtung betrifft eine Eidergans, Anas mollissima. Dieses Thier fing 3 Wochen vor seinem Tode zu kränkeln an, es war weniger lebhaft, frass weniger, und sein Athmen war gehindert, so dass es bald grosse Anstrengungen machte, um Luft aufzunehmen, zugleich wurde das Thier sehr mager. Als es todt gefunden wurde, war es noch warm. An demselben Tage wurde es secirt. Die Wände der Luftsäcke waren mit zahlreichen Plaques von Schimmel besetzt. Die meisten derselben hatten einen runden Umfang und waren erhoben, besonders in der Mitte, sie hatten 2—3 Millimeter, bis einige Centimeter Durchmesser. Die grösseren hatten einen unregelmässigen Umfang, und waren durch Zusammenfluss von mehreren benachbarten Plaques entstanden, deren Erhebungscentra die Stellen ihrer ursprünglichen Entwickelung errathen liessen. Dergleichen Plaques fanden sich überall, wo die Luftsäcke sich ausbreiten, auf den Nieren, den Därmen (die Därme liegen jedoch nicht in Luftsäcken!), den Beckenknochen, in den Luftsäcken, die zu den vorderen Extremitäten sich verlängern, in den Bronchialröhren. Die Kanäle der linken Seite waren mit schon altem Schimmel besetzt, dessen Sporen sehr entwickelt und schmutzig grün, und in Köpfchen auf geraden Fäden vereinigt waren. Die Schimmel in den Bronchialkanälen rechter Seite waren farblos. Die Basis, auf welcher die Schimmelfäden aufsassen, bildete eine gelbe, zähe Schichte, die im Umfang dünner, im Centrum dicker war. Diese leicht ablösbaren gelben Platten schienen ohne irgend eine Organisation zu sein. Hr. Deslongchamp hielt sie für albuminöse Exsudate, die sich in Folge der Reizung der Schleimhaut durch die Schimmelbildung entwickelt hatten. Unter den Plaques zeigte die Schleimhaut eine entsprechende Gefässinjection. Die Schimmel waren mattweiss auf den kleinen Plaques, die grossen

1) Annales des sciences naturelles. T. XV. 371.

in der Mitte graugrün, das Uebrige weiss. Sie bestanden aus durchsichtigen, nicht articulirten Fäden, die wenig oder nicht verzweigt waren. Diese bildeten ein dichtes Gewirre, dazwischen eine Menge von kleinen, runden oder ovalen Bläschen von gleichem Durchmesser wie die Fäden, weiss an den weissen, grün an den grünen Stellen. An den ausgebildetsten Stellen endigten die Fäden in eine Agglomeration von grünen Sporen; einzelne endigten in eine Scheibe, von welcher die Sporen abgefallen schienen.

Die Pilzbildung in den Lungen der Vögel ist von uns in einer Art beobachtet, welche in einer Hinsicht an die letzt erwähnte Beobachtung erinnert, in anderer aber sich davon entfernt, indem die Bildung von Schimmelfäden völlig untergeordnet war oder selbst ganz fehlte, dagegen die gelblichen Plaques selbst mit ganz bestimmter pilzartiger Form auftraten. In einem der Fälle war die Erscheinung so sehr auf letztere beschränkt, dass von Schimmelfäden auch nicht eine Spur wahrgenommen wurde, obgleich eine mikroskopische Untersuchung angestellt wurde; im zweiten Falle war die Schimmelbildung zwar an einzelnen Stellen deutlich, fehlte aber an der grossen Mehrzahl derjenigen pathologischen Bildungen, welche hauptsächlich die Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen. Einmal sind die Parasiten in Stockholm beobachtet, einmal in Berlin. Das Präparat, welches jetzt zunächst zur Untersuchung gedient hat, befindet sich seit längerer Zeit im anatomischen Museum des Carolinischen Instituts zu Stockholm in Weingeist. Es ist von einer Stryx nyctea, gelbe, zähe und dichte, runde, platte, auf der Oberfläche concentrisch geringelte, in der Mitte vertiefte Körper besetzen die Schleimhaut der Lungen und aller Luftsäcke der Brust- und Bauchhöhle bis in die Achselhöhle, auch die Knochen des Beckens, soweit sie von den Luftsäcken berührt werden, die Luftröhre und die Hauptstämme der Bronchien sind frei. Diese Eule war aus Lappland angekommen und lebte einen Winter in Stockholm. Sie war mattherzig und engbrüstig, gegen Weihnachten fing sie an zu erkranken

und starb später an Kurzathmigkeit. Das Gefieder war vollständig und hatte seinen vollkommenen Glanz. Sie wurde von Herrn Retzius secirt. Der in Berlin beobachtete Fall betrifft eine alte Rohrweihe (Falco rufus), die hier geschossen im Winter 1839 bis 1840 nach dem zoologischen Museum gekommen war. Der Studirende Herr Dubois fand dort frisch die krankhafte Bildung. Er brachte mir ein Bauchstück des Rumpfes mit den Nieren, worauf einige platte, napfartig ausgehöhlte, zähe, weisse Körperchen von ½ bis 1½''' Durchmesser festsassen, fragend, was diese Körperchen seien. Ich untersuchte sie mikroskopisch, konnte aber trotz ihrer so regelmässig sich wiederholenden bestimmten Form platterdings keine Structur erkennen, sah vielmehr überall nur eine dichte, wie geronnene Masse. Zu einer weiter fortgesetzten Untersuchung reichten die sehr sparsam vorhandenen Körperchen nicht. Da ich, was ich davon erhielt, durch die Untersuchung verbraucht, so wurde nichts davon aufbewahrt. Hr. Dubois hatte, wie er mir noch kürzlich mitgetheilt, die fraglichen Körper in viel weiterer Verbreitung, nämlich in den Luftsäcken der Brust bis in die Achselhöhlen bemerkt.. Diese Erscheinung von Körpern, die in ihrer bestimmten Gestalt wachsen, blieb mir völlig räthselhaft. Für eine Exsudation konnte ich sie nicht halten, denn sie hatten damit nicht die geringste Aehnlichkeit. Die Form ist an dem Stockholmer Exemplar völlig gleich, aber die Ringe auf der Oberfläche mehr ausgebildet. Wir haben auch in Stockholm vergebens nach einer bestimmten Structur gesucht. Hr. Retzius gab die eine Hälfte des Präparats an das hiesige Museum ab, was mir Gelegenheit gewährte, mich längere Zeit hindurch dieser Untersuchung zu widmen, und einer verborgenen Structur der Körper nachzuspüren. Es ist schwer, an der so dichten Masse hinreichend feine Durchschnitte mit dem Rasirmesser zu machen. Die Untersuchung wird dadurch auch erschwert, dass beim Durchschneiden die Structur zum Theil durch Druck zerstört und verschoben wird. Seither ist es jedoch nun schon

recht oft gelungen, sich zu überzeugen, dass diese Massen wirklich eine Structur besitzen. Doch es ist zuerst nöthig, die allgemeine Form genau zu beschreiben.

Die Körperchen sind auf der Oberfläche platt, im Umfang ziemlich regelmässig abgerundet. Die Scheiben variiren im Breitendurchmesser von $\frac{1}{3}$—2 Linien und mehr. Ihre Form bleibt sich beim Wachsthum vollkommen gleich, aber sie erhöhen sich beim Wachsen wenig, und wachsen mehr in die Breite; im entwickelten Zustande haben die meisten $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ Lin. Höhe. Die confluirten grösseren Massen sind indess 1—2 Lin. und mehr dick. Ihre völlig glatte, und an den älteren auch harte Oberfläche hat meistens in der Mitte eine Vertiefung, zuweilen, besonders bei jungen, ist die Oberfläche napfförmig ausgehöhlt und nur der Rand erhaben, bei älteren sieht man auf der Oberfläche immer einige regelmässige, ringförmige, mit dem Rande concentrische erhabene Zonen von meist gleicher Breite; die letzte bildet den abgerundeten Rand, die Mitte der älteren und grösseren zeigt oft statt der Vertiefung einen centralen Nabel, um welchen die erhabenen Zonen hergehen. Unter dem obern Rande sind die Körper meist etwas schmaler, bei einigen ist dieser so stark abgesondert, dass ein deutlicher niedriger Fuss oder Stiel der Scheibe entsteht. Die untere Fläche, womit sie aufsitzen, ist flach. Mit diesen haftet das Körperchen zwar fest, aber wenn man es losschält, so bleibt die Schleimhaut unverletzt und zeigt sich nur wenig rauh, zuweilen hängt die Schleimhaut auch eine kurze Strecke an den senkrecht abfallenden Seiten an. Alle diese Bildungen sind so durchaus regelmässig und gleichartig bei allen Unterschieden der Grösse, dass man beim ersten Blick an das Bild eines Pilzes, z. B. einer Peziza, erinnert wird. Hunderte von ihnen sind über die Wände der Lufthöhlen und Lungen zerstreut.

An einigen Stellen fliessen mehrere scheibenförmige Körper zusammen, die dann zum Theil ihre eigenen concentrischen Kreise, aber eine oder mehrere Zonen am Umfang gemeinsam haben. So erkennt man freistehende Massen, die aus 2, 3, 4

Körpern confluirt sind. An zwei Stellen jedoch, in der Nähe der Theilung der Luftröhre, und dann ferner in einem Sacke unter den Lungen sind die Massen so zahlreich geworden, dass keine isolirten Körper mehr sichtbar sind, vielmehr die ganzen Wände der Luftsäcke in eine 1—1½ Linien dicke, knorpelartig harte Schwarte aus derselben Substanz verwandelt sind, an deren Oberfläche man die scheibenförmigen Körper nur an den Systemen concentrischer Ringe erkennt. Diese zuletzt erwähnten Luftsäcke zeichnen sich auch dadurch aus, dass die pathologische Ablagerung mit einem ganz weichen und zarten, leicht abstreifbaren Schimmel bedeckt ist. Es scheinen dies Säcke zu sein, deren Zugänge durch den pathologischen Process völlig geschlossen worden sind. Die Oberfläche der pilzartigen Körper oder Plaques ist mit Ausnahme der letzterwähnten Stellen ganz glatt und hart. Ueberhaupt aber ist die Masse sowohl in ihrem isolirten als confluirten Zustande innerlich und äusserlich fast gleichförmig fest, ohngefähr zum Durchschneiden so wie die Rinde von Schweizerkäse oder holländischem Käse. Das Epithelium der Schleimhaut geht nicht darüber hin, sie selbst haben auch keine eigene Haut.

Es erleidet keinen Zweifel, dass die pilzartigen Körper dasselbe sind, was Hr. Deslongchamp Plaques nennt, und was er für Exsudate der Schleimhaut gehalten. Obgleich er ihre Gestalt nicht so genau beschreibt, als es hier geschehen, so zeigt doch seine Abbildung der Plaques eine Andeutung der concentrischen Ringe der Oberfläche. Er giebt statt der Vertiefung in der Mitte eine Erhabenheit an; dies war in den von uns gesehenen Fällen die seltenere Form, die Vertiefung in der Mitte und die Napfform aber so häufig, dass sie bei dem allgemeinen Bilde dieser Körper hervorgehoben werden muss. Es kömmt auch vor, dass der pilzartige Körper im Allgemeinen napfförmig ist, sich aber aus der Vertiefung wieder ein Umbo erhebt. Es ist sehr wahrscheinlich, dass in den von Mayer, Jäger, Heusinger, Theile beschriebenen Fällen von Schimmelbildung in den Lungen und Lufthöhlen von Vö-

geln dieselbe Substanz im confluirten Zustande vorhanden war, und dass sie die von Mehreren erwähnten tuberkelartigen Massen oder speckartigen Verdickungen der Wände der Lufthöhlen ausmachte.

In der weichen Lage von Schimmel an den zwei erwähnten Stellen liess sich das von Hrn. Deslongchamp angegebene wiedererkennen, obgleich dieser Schimmel nicht vollständig von ihm beschrieben ist. Er besteht zum Theil aus farblosen Fäden, welche in der Oberfläche der confluirten Plaques wurzeln. Diese Fäden sind selten nach den Seiten getheilt, und haben, was übersehen worden ist, deutliche Gliederung; die Glieder sind lang, an der Verbindung derselben ist das untere Glied oft kolbig. Diese Art Schimmelfäden sind ganz farblos. Hier und da zeigt die Schimmellage schmutzig grüne Färbung, da zeigten sich immer eine grosse Anzahl der von Hrn. Deslongchamp abgebildeten geköpften Schimmelfäden von farblosem Stiel und grünem Köpfchen. Die Stiele, oft von beträchtlicher Länge, waren ebenfalls deutlich gegliedert, was von Hrn. Deslongchamp übersehen worden; die Gliederung in grossen Abständen geschieht hier durch einfache Scheidewände ohne Veränderung des Durchmessers der Fäden. Die Endköpfchen bestehen aus dem kolbigen Ende des farblosen Stieles und den grünen ovalen Sporen, mit welchen das kolbige Ende überall dicht besetzt ist. Zwischen den farblosen, kopflosen Fäden sieht man überall auch abgelöste Sporen von ganz ähnlicher Beschaffenheit, wie an den Sporenträgern. Offenbar ist dieser Schimmel ein Aspergillus.

Wir halten den eben beschriebenen Schimmel, welcher in allen früheren Mittheilungen hauptsächlich die Aufmerksamkeit auf sich gezogen, für durchaus Nebensache, wofür ausser den aus der Structur der Plaques hervorgehenden Gründen, schon der Umstand spricht, dass er sich an unserem Präparat nur an den völlig destruirten Stellen findet, dass er hingegen an allen Stellen fehlt, wo die pilzartigen Körper noch isolirt sind, und die Schleimhaut noch freie Oberfläche darbietet. In dem

in Berlin beobachteten Fall ist von Schimmel gar nichts wahrgenommen worden, während die pilzartigen Körper vollkommen entwickelt, aber isolirt waren. Dagegen sind die Plaques oder pilzartigen Körper selbst als das den Tod herbeiführende Product anzusehen, und diese braucht man nur einmal gesehen zu haben, um sich zu überzeugen, dass zu einer solchen Bildung keine kurze Zeit des Lebens hinreichte. Dass sie Exsudate seien, wie Hr. Deslongchamp vermuthet, dagegen spricht ihre ganz eigenthümliche Form, und das Wachsthum in dieser specifischen Form von den kleinsten Anfängen. Uns sind keine Exsudate von dieser Art bekannt, welche vielmehr einem individuell organisirten Wesen entspricht. Ihre Zähigkeit und Dichtigkeit, die gleichwohl völlig frei von Vertrocknung ist, widerspricht eben so sehr, und endlich der Mangel einiger Uebereinstimmung in der Structur mit den Exsudaten.

Hr. Deslongchamp konnte durchaus keine Structur an den Plaques finden, und so ist es wiederholt auch uns ergangen. Feine Durchschnitte, welche meist doch noch trübe aussehen, und dadurch ihre Dichtigkeit anzeigen, erschienen mehrentheils wie eine structurlose geronnene Masse unter dem Mikroskop. Gleichwohl gelang es in einzelnen Fällen an glücklichen und hinreichend feinen, mit einem Rasirmesser gemachten Durchschnitten bei 450maliger Vergrösserung, mit der grössten Deutlichkeit feine Fäden zu erkennen, welche sich verzweigen und miteinander anastomosiren; man sieht sie oft mit vollkommen reinen Conturen über Strecken hingehen, sich theilen, an anderen Stellen sich in ein dichtes Netzwerk von gleichen Fäden verlieren. Diese Fäden waren ungegliedert und auffallend feiner als die gegliederten Schimmelfäden, von welchen vorhin die Rede war, und mit welchen sie auch im ganzen Habitus keine Aehnlichkeit hatten. Ausser Fäden wurden sehr oft auch viel dickere, rundliche oder unregelmässige Körper in der Masse eingestreut wahrgenommen, nicht selten diese letzteren Körper zu vielfach aufgetriebenen kürzeren oder längeren Strängen verlängert, die sich zuweilen gabelig theilen.

Ein Inhalt in diesen Schläuchen wurde nicht wahrgenommen. Die erst erwähnten verzweigten Fäden haben eine so reine vegetabilische, und insbesondere pilzartige Form, und sind dem thierischen Gewebe so völlig fremd, dass kein Zweifel über ihre vegetabilische Natur obwalten kann, worüber ich mich freue, von botanischer Seite das Zeugniss der Herren Linck und Klotzsch anführen zu können. Einen von Hrn. Linck gesehenen Durchschnitt hat Hr. J. C. Schmidt, in Auffassung vegetabilischer mikroskopischer Gebilde so geübt, die Güte gehabt, sogleich zu zeichnen. Beiderlei Formen, die ästigen Fäden und die geballten Schläuche oder Körper, welche ein weniger vegetabilisches Ansehen haben, aber auch den thierischen Formen gänzlich fremd sind, sind bei 600maliger Vergrösserung dargestellt. In den frei stehenden pilzartigen Körpern gelang die Beobachtung der pilzartigen Fäden seltener, wahrscheinlich weil es hier viel schwerer ist, gehörig feine Durchschnitte zu machen; öfterer und leicht gelang es in den dicken confluirten, mit Schimmel bedeckten Massen, weil diese eine viel grössere, fast knorpelartige Festigkeit haben, und bei ihrer Grösse und leichten Fixation gute Durchschnitte viel leichter zuliessen, als die auf der dünnen Schleimhaut frei aufsitzenden isolirten Körper. In mehreren Fällen gelang indess die Beobachtung der ästigen Fäden auch in den kleineren, ganz isolirt stehenden, und von Schimmel ganz freien pilzartigen Körpern sehr gut an verschiedenen Stellen und in verschiedener Tiefe der Körperchen.

Der Schimmel bildet an den bezeichneten Stellen nur einen dünnen, weichen, hautartigen Ueberzug, aber die davon verschiedenen Fäden in den Plaques liessen sich durch die ganze Dicke der Massen erkennen. Wäre die Schimmelbildung im Allgemeinen auf allen pilzartigen Plaques vorhanden gewesen, so wäre einiger Grund gewesen, die Fäden im Innern der Plaques als Wurzeln des Schimmels innerhalb eines pathologischen Bodens anzusehen. Aber wie schon erwähnt, die frei stehenden Plaques waren ganz frei von Schimmel und von völlig glatter, harter Oberfläche, und nur sehr selten liess sich

auf senkrechten Durchschnitten am Rande ein einzelnes aus der Oberfläche hervorstehendes Fädchen erkennen. Da aber in den von Schimmel freien Plaques in den verschiedenen Tiefen der Masse oft genug und völlig unzweifelhaft die den Plaques eigenen Fäden gesehen wurden, so sind diese als ihre eigenen Elemente anzusehen. Je öfter die Untersuchung wiederholt wurde, um so mehr hat sich die Vermuthung befestigt, dass die ganze dichte Masse der Plaques aus durcheinander gefilzten, sehr feinen anastomosirenden Fäden gebildet sei, welche beim Durchschneiden wegen Zähigkeit grösstentheils in einen zerworfenen und verflossenen Zustand versetzt werden, so dass nur ausnahmsweise längere Fäden, welche von dem Druck nicht leiden, erkannt werden. Vielleicht ist dieses Gewebe auch von einem thierischen exsudirten Stoff durchdrungen. Sind die pilzartigen Körper selbst für Pilze zu halten, so sind diese Pilze jedenfalls von den hier und da auf ihnen aufgesprossten Schimmelfäden verschieden. Die den Aspergillus eigenen geköpften Fäden können nicht als Sporenträger der Plaques angesehen werden. Denn Pilze, wie die Plaques, welche Sporidien gleich einem Aspergillus hätten, giebt es keine. Diese Sporidien gehören vielmehr nur zu den farblosen, auf den Plaques nistenden Fäden. Auf Durchschnitten, welche den letzten Boden und die darauf sitzende Schimmellage zugleich treffen, sieht man nichts von einem Uebergange. Der feste Boden hört mit ganz scharfem Rande auf. Das wie ein leicht abwischbarer Schleim auf der Oberfläche der festen pathologischen Producte liegende Schimmelgebilde ist daher, wie oft auch diese Erscheinung von verschiedenen Beobachtern gesehen wurde, als eine nur secundäre Erscheinung anzusehen. Die Erscheinung von Fadenpilzen auf anderen Pilzen ist bekanntlich eine sehr häufige Erscheinung. Es ist nicht einmal von besonderem Interesse, zu wissen, ob dieser Schimmel vor oder nach dem Tode sich auf den Pilzen entwickelt habe. Denn sind erst Pilze auf der Lungenschleimhaut in solcher zerstörenden Ausdehnung während des Lebens erzeugt, so ist das

Keimen von Schimmelsporen auf diesen Pilzen während des Lebens eines Thieres gewiss nicht schwieriger als nach dem Tode, da das Keimen nicht von dem Leben des Thieres, sondern von einer Pflanze abhängig ist, derjenigen, die dem Schimmel zum Boden dient.

Die Stelle der pilzartigen Körper oder des in ihnen vorkommanden Fadengewebes im Systeme der Pilze zu bestimmen, möchte für jetzt voreilig und noch unmöglich sein, da es nicht gelungen ist, die Fructification zu beobachten. Es ist sicher, dass unter der freien Oberfläche keine Sporenschläuche stehen, und eben so wenig solche nach aussen hervorragen. Darum könnten die fraglichen Bildungen nicht zu den Hymenomycetes gerechnet werden, wenn man nicht annehmen wollte, dass die Fructification wie noch in anderen Fällen beim Lichtmangel unausgebildet geblieben sei. Unter den übrigen Pilzen erinnern die fraglichen Bildungen an die Sclerotien, bei denen bis jetzt noch keine Fructification wahrgenommen werden konnte. Die Untersuchung frischer Sclerotien, Sclerotium semen und ein anderes Sclerotium auf Ulmenblättern, zeigt keine rechte Uebereinstimmung. Die Substanz besteht aus einem verworrenen Gewebe von Fäden von stärkerem Durchmesser, ausser welchen nichts anderes vorhanden ist. Sclerotium complanatum, aus dem Herbarium des Hrn. Linck, zeigte etwas mehr Aehnlichkeit, und es war schwieriger, in der Masse ein Gewebe von Fäden zu erkennen. Aber die Fäden in unserem Fall sind klarer, und verlaufen in der übrigen unklaren, und wie geronnen aussehenden Masse mehr gestreckt dahin. Der zierliche Bau von Dacryomyces stillatus ebendaher hatte gar keine Uebereinstimmung.

Die vorgetragenen Beobachtungen dürfen keine allzu grossen Hoffnungen erregen oder vorhandene vermehren in Beziehung auf weitere mikroskopische Forschungen über die Ausschläge und die Contagien des Menschen. Denn je mehr sich die Kenntniss der in einigen Krankheitsformen als Ursache wirkenden organisirten Wesen erweitert, um so mehr befestigt sich auch

die Ansicht, dass diese Verhältnisse nur eine besondere Provinz der contagiösen Erscheinungen bilden, und als solche in der Beobachtung unvermischt mit fremdartigen und ohne Generalisation gepflegt werden müssen, und dass sie auf die grosse Mehrzahl der ansteckenden Krankheiten nicht angewandt werden können.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. VIII. Fig. 1. Körperchen aus der kranken Schwimmblase des Dorsches.

Fig. 2. Pilzartige Körper aus den Lufthöhlen der Stryx nyctea.

Fig. 2 a. Durchschnitte derselben.

Fig. 3. Mikroskopische Ansicht einer der mit Schimmel bedeckten Stellen; *a.* Schimmelfäden; *b.* Sporidien des Schimmels; *c.* oberer Theil der confluirten Plaques; *d.* Fäden darin; *e.* bauchige Körper.

Fig. 4. Die letzteren in ihren verschiedenen Formen.

Taf. IX. Fig. 1. Fäden im Innern der Plaques bei 600maliger Vergrösserung (von Hrn. Schmidt gezeichnet).

Fig. 2. Die bauchigen Körper bei 600maliger Vergrösserung (von Hrn. Schmidt gezeichnet).

Fig. 3. Durchschnitt des Rumpfes von Stryx nyctea mit den pilzartigen Körpern in den Lufthöhlen und Lungen. *A.* Wirbelsäule; *B.* Lungen; *C.* Rippen; *D.* Luftröhre; *E.E.* Die beiden Lufthöhlen, worin die Oberfläche der Plaques mit Schimmel bedeckt ist.

Ueber
einen Eingeweidewurm von Testudo Mydas. Tetrarhynchus cysticus.

Von

Prof. Mayer in Bonn.

(Hierzu Tafel X. Fig. 1—7.).

An dem ganzen Darmkanale, insbesondere an dem Dünndarm einer frischen jungen Testudo Mydas, fand ich eine grosse Menge rundlicher kleiner, graulich weisser Knötchen zerstreut aufsitzen. Sie befanden sich unter dem Peritonealüberzuge der Gedärme. Ihre Grösse betrug im Durchschnitte $\frac{3}{4}$ Linien im Durchmesser. Sie bestanden aus einem Balge, in welchem eine weissgraue, dickliche, käseartige Materie enthalten war, so dass sie der Miliaria tuberculosa, wie man sie bei an Scropheln und Tuberkeln leidenden Menschen antrifft, ähnlich sahen. Als ich aber den Inhalt dieser Knötchen unter das Mikroskop brachte, nahm ich in jedem Tuberkelchen, eingesenkt in jene käseartige Materie, ein helles ovales Bläschen mit einem eingeschlossenen Entozoon wahr. Die Grösse dieses ovalen Bläschens betrug $\frac{3}{5}$ Linie. Bisweilen waren zwei solcher Bläschen in einem Knötchen vorhanden. Die Blase, worin das Entozoon enthalten war, erschien hell, und zeigte nur wenig körniges Ansehen. In dieser Blase oder in ihrer Flüssigkeit schwamm nun frei das Entozoon selbst, indem es sich meistens zwar mitten und oben, öfters aber an den Seiten der Wand der Blase befand. Das Entozoon selbst war von der Grösse von $\frac{1}{8}$ Linie, ebenfalls oval, am vorderen Ende stärker,

am hintern schwächer eingebogen oder eingekerbt. Diese Form war jedoch veränderlich, indem das Thier sich lebhaft contrahirte und expandirte, und so bald eine mehr rundliche, bisweilen längliche Gestalt annahm. Diese Bewegungen des Entozoons waren ziemlich lebhaft und hielten bis zum Austrocknen desselben an. An der vordern Einkerbung oder am Kopfende des Entozoons bemerkte man vier Grübchen oder Oeffnungen nebeneinander liegen. Es bestand das Thierchen aus einer äussern Hülle oder Haut, welche derb wie bei den Trematoden erschien. Der Körper desselben bestand aus zwei Abtheilungen. In dem äussern grössern Scheibenausschnitt bemerkte man Kugeln oder Blasen verschiedener Grösse von $\frac{1}{200}$ bis $\frac{1}{80}$ Linie, mit mehr oder minder gekörntem Inhalte, ähnlich denselben Organen in dem Körper der Cystica und Cestoidea.

Die innere, von jener eingeschlossene Scheibe bildete einen abgegränzten Sack mit ganz fein gekörntem Inhalt und den wesentlichen Organen des Thieres. Man sah nämlich bald, sowohl so lange das Entozoon in seinem Sacke eingeschlossen, als insbesondere lebhaft, wenn es aus ihm nach Zerreissung desselben ausgetreten war, vier Stränge oder Kanäle; — denn es liess sich anfangs ihre Natur nicht klar erkennen, — in einer regelmässigen Figur neben und wie ineinander verschlungen vor sich liegen, an welchen sich eine lebhafte wurmförmige Bewegung wahrnehmen liess. Bald zeigte es sich, dass man hier vier Scheiden vor sich hatte, in welchen eben so viele Rüsselorgane zurückgezogen waren, und welche nach und nach durch solche wurmförmige Bewegungen sich entwickelten, und nach auswärts zum Vorschein kamen. Es zeigte sich jetzt ein Wulst an dem vordern Rande, und nach und nach, oder an verschiedenen Exemplaren, traten nun die vier langen gezahnten Rüssel des Thieres heraus. Sie befanden sich nämlich in eben so vielen Kanälen oder Därmen eingestülpt, welche nach ihrem Austritte sichtbar wurden. Es waren vier miteinander ziemlich parallel laufende Gänge, mehr oder min-

der geschlängelt verlaufend, und nach unten oder hinten in eben so viele rundliche Säcke oder Magen endend. Die Rüssel waren in diese Kanäle eingestülpt, so dass sie sich wie der eingestülpte Finger eines Handschuhes ausstülpten, und ihre innere Oberfläche nun eine äussere wurde. Sie sind also ebenfalls hohl, und enthalten ausgestülpt einen Kanal oder bilden eine Röhre, welche die Fortsetzung jenes innern Darmkanales ist. Ihre äussere Fläche ist nun mit Zähnen von sehr schönem Baue versehen, und gleichsam übersäet. Man bemerkt acht grosse, hakenförmig gebogene Zähne im Umkreise, und sehr viele kleinere und kleinste. An jedem Rüssel kann man der grossen Hakenzähne gegen 80 der Länge nach zählen, was 640 für jeden Rüssel, und 2560 für alle vier Rüssel ausmachen würde. Der kleinen Zähne sind noch gegen 1900 an jedem Rüssel, an allen vier Rüsseln 7600, und so zusammen also 10,160 Zähne vorhanden. Das Aus- und Einrollen der Rüssel geschieht sehr lebhaft. An der Spitze jedes Rüssels erscheint eine Grube, welches die Saug- oder Mundöffnung sein wird. So ist dieses Entozoon einem Polypen oder Sepie ähnlich, welcher seine Fangarme, wie ein gezahntes Schwert, in den Magen zurückziehen und verbergen kann.

Wir haben also hier einen in eine besondere Cyste eingeschlossenen, aus einer einfachen Blase oder einem einfachen Lappen (Lobus) bestehenden, mit vier Rüsseln versehenen Wurm vor uns. Er gehört also zur Ordnung der einfachen Cystelminthi. Vermöge seiner vier Rüssel ist er als Tetrarhynchus zu bezeichnen. Somit wäre er Tetrarhynchus cysticus zu benennen. Rudolphi hat bei Testudo Mydas, und zwar in den Häuten des Magens derselben, einen Tetrarhynchus gefunden, welchen er Tetrarhynchus macrobothrius nennt und abbildete (Synopsis Entozoorum pag. 131. und Tab. II. Fig. 11, 12, 13.). Er war 4½ Linien lang, fast ¾ Linie breit, halbvierseitig, zeigte grosse seitliche Gruben und vier Rüssel mit dreifacher Hakenreihe. Er ist also wesentlich von unserm Entozoon verschieden, und es verhält sich unser Tetrarhynchus cysticus zu dem

Tetrarhynchus macrobothrius wie Cysticercus oder Echinococcus zur Taenia.

Es spricht diese Beobachtung wieder für die Ansicht, dass die Ordnung Cystica von der der Cestoidea nicht wesentlich verschieden sei. Denn erstens ist die Vesicula caudalis bei mehreren Cestoidea vorhanden; zweitens besitzen solche Vesicula caudalis mehrere Cystica nicht, wie z. B. schon unser Entozoon, Anthocephalus interruptus u. s. f. Es könnte daher die Ordnung Cystelminthi nur in sofern stehen bleiben, als sie bloss als Blasenbewohner von den freien Cestoidea abgesondert würden. Und so würde auch unser Tetrarhynchus cysticus dem Genus Tetrarhynchus der Cestoidea gegenüber stehen, wobei dieses mit dem Genus Scolex zu verschmelzen wäre, etwa als Scolex Tetrarhynchus um so mehr zu bezeichnen, als Anthocephalus, Bothriocephalus corollatus und Gymnorhynchus ebenfalls Tetrarhynchi sind, so dass der Name Tetrarhynchus nicht wohl als Geschlechtsname gelten darf. Unser Tetrarhynchus cysticus hat grosse Aehnlichkeit mit Echinococcus, und wäre etwa auch Echinococcus corollatus zu benennen. Die bis jetzt beobachteten Echinococci sind Taenien; unsere Species aber ist ein Bothriocephalus mit vier Gruben, aus welchen die vier Rüssel sich entwickeln.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. X. Fig. 1. Ein Stück des Dünndarmes von Testudo Mydas jun., woran man die kleinen graulich weissen Tuberkeln oder Knötchen zerstreut sieht, in natürlicher Grösse bei zusammengezogenem Darme.

Fig. 2. Die ganze Cystis des Tuberkels; *a.* die äussere Blase, worin die käseartige Masse enthalten ist; *b.* die innere helle Cystis; *c.* das Entozoon.

Fig. 3. *b.* Die innere Cyste besonders, *c.* das Entozoon darin.

Fig. 4. Das Entozoon allein, 100 Mal vergrössert. An demselben bemerkt man den äussern Discus *c* und den innern Discus *e*,

sodann die vier Rüssel *dddd* und ihre Scheiden, und deren Ausmündung nach vorn am Mund *f*.

Fig. 5. Das Entozoon mit entwickelten Rüsseln, wobei man die vier nun leeren Darmkanäle mit einem Magen endend erkennt. Das Uebrige wie in Fig. 4.

Fig. 6. Ein Stück von einem noch nicht ganz entwickelten Rüssel, wobei die Zähne nach einwärts einander gegenüber gekehrt sind.

Fig. 7. Ein Stück von einem völlig entwickelten Rüssel mit der Saugmündung nach vorn.

Bemerkung zu dem vorhergehenden Aufsatze.

Von

Dr. Peters.

Der hier von Herrn Professor Mayer beschriebene Wurm dürfte doch wohl nicht von Rudolphi's Tetrarhynchus macrobothrius specifisch verschieden sein. Denn an den Rudolphi'schen Originalexemplaren finde ich die Haken der ausgestülpten Rüssel ebenfalls rund herum in alternirenden Längsreihen stehend, so dass wohl p. 453. seines Werkes alternatis st. ternatis zu lesen ist. Die äussere Form dieses Wurmes variirt sehr, wie Rudolphi selbst p. 689. bemerkt, und das Vorhandensein einer Cyste kann ebenfalls nicht zur Unterscheidung dienen, da alle diese Würmer sich wahrscheinlich in Cysten entwickeln, wenn man sie auch im ausgebildeten Zustande zuweilen frei in den Höhlen vorfindet.

Ueber
eine in den kranken und normalen Haarsäcken des Menschen lebende Milbe.

Von

Dr. Gustav Simon, practischem Arzte in Berlin.

(Hierzu Taf. XI.)

In Beziehung auf das Zustandekommen der Acne konnte man die Frage aufwerfen: entstehen die diesen Ausschlag bildenden Pusteln durch das Erkranken irgend eines bestimmten, in der Haut vorhandenen Organes, wie der Talgdrüsen, der Haarsäcke u. dgl., oder werden dieselben durch Entzündung und Eiterbildung in dem eigentlichen, aus Fasern bestehenden Gewebe der Cutis, ohne vorausgegangene Erkrankung eines andern Theiles der Haut, hervorgebracht? Ich untersuchte, um diese Frage zu entscheiden, den Inhalt der bei lebenden Personen geöffneten Acnepusteln. Sowohl in den kleinen, schnell sich öffnenden Pusteln, welche mit dem Namen Acne simplex belegt werden, als auch in den grösseren, lange als blosse, mehr oder weniger geröthete Verhätunrgen der Haut bestehenden, der Acne indurata, fand ich ausser Eiter auch öfters kleine, längliche, weisslich aussehende Körper. Brachte ich diese unter das Mikroskop, so bemerkte ich in denselben immer ein Haar, welches von jenem weisslichen Körper rings umschlossen war. Die Gestalt dieses Körpers, so wie sein Verhalten zum Haare, setzten es ausser Zweifel, dass derselbe der Haarsack war. Von einem normalen Haarsacke unterschied er sich nur dadurch, dass er viel weicher war und wie macerirt erschien, so dass er sich bei einem geringen Drucke in viele

Stücke theilte. Einige Mal sah ich auch noch Theile der Talgdrüsen mit dem Balge in Verbindung. In kleinen Acnepusteln fand ich gewöhnlich nur einen Haarbalg, in grösseren mehrere. Liessen sich in der aus den Acnepusteln gedrückten Masse solche weissliche Körperchen nicht erkennen, so bemerkte ich doch, wenn ich den ganzen Inhalt unter das Mikroskop brachte, in demselben oft ein oder mehrere Haare, die zuweilen schlingenförmig zusammengebogen, oder spiralförmig gewunden waren. Wenngleich es nach diesem Befunde wahrscheinlich wird, dass die Acne in einem Erkranken der Haarbälge ihren Grund hat, so liesse sich auf der andern Seite aber auch recht gut annehmen, dass die zu der Acnepustel Veranlassung gebende Entzündung in dem eigentlichen Gewebe der Cutis ihren Ursprung nimmt, dass bei dem Eintritte der Eiterung die Haarbälge aus ihrer Verbindung mit der Haut getrennt, und bei dem Aufbruche der Pustel mit ausgestossen werden. Ein von den Acnepusteln verschiedener Krankheitszustand der Haut schien mir hierüber Aufschluss geben zu können. Häufig nämlich findet man, und zwar besonders bei Personen, welche mit Acnepusteln behaftet sind, punktförmige, und meist schwärzlich aussehende Flecke auf der Haut, die von der Anhäufung einer fettartigen Materie in kleinen Vertiefungen der Haut herrühren, und mit dem Namen Mitesser (Comedones, Acne punctata) belegt werden. Nicht selten sieht man nun, dass durch die Entzündung der Umgegend eines oder mehrerer solcher Comedonen eine wirkliche Acnepustel sich bildet, und öfters erkennt man auch bei Acnepusteln, deren erstes Entstehen man nicht zu beobachten Gelegenheit hatte, an dem Vorhandensein eines oder mehrerer schwarzen Punkte auf denselben, dass sie auf gleiche Weise müssen entstanden sein Liesse sich nun nachweisen, dass die Mitesser auf irgend eine Weise veränderte Haarbälge sind, so würde die Annahme, dass die Acnepusteln durch Erkranken der Haarbälge erzeugt werden, sehr an Wahrscheinlichkeit gewinnen. Nach der Angabe vieler Autoren entstehn die Mitesser durch abnorme Anhäufung

in den das Hauttalg absondernden Drüsen, die man früher für einfache Bälge hielt. Diese Drüsen münden indess nur an den ganz haarlosen Stellen, wie der Eichel und den Nymphen frei auf die Oberfläche der Haut, an den andern Körperstellen stehen ihre Ausführungsgänge immer mit den Haarbälgen in Verbindung. Dies geben wenigstens fast alle neueren Beobachter an, und auch ich konnte bei meinen Untersuchungen in der Haut des Gesichts niemals eine für sich bestehende Talgdrüse finden. Wo eine solche vorhanden zu sein schien, zeigte immer der ganz fehlende oder wenigstens nicht zur Hautoberfläche reichende Ausführungsgang, dass der zur Drüse gehörige Haarbalg abgeschnitten worden war. Ging hieraus schon mit Sicherheit hervor, dass jene Grübchen der Haut, in denen die die Comedonen bildende fettartige Masse gefunden wird, nicht die Talgdrüsen sein können, so ergiebt sich aus den folgenden Beobachtungen wohl mit Gewissheit, dass dieselben Haarbälge sind. Frühere Untersuchungen haben gelehrt, dass die aus den Comedonen gedrückte Masse aus kleinen Zellen besteht, von denen viele mit Fett gefüllt sind [1]). Oefters fand ich auch den Inhalt der Mitesser ganz so beschaffen, häufig bemerkte ich ausserdem aber ein oder mehrere Haare darin. Letztere waren in der ausgedrückten Masse entweder unregelmässig zerstreut, und nach verschiedenen Richtungen gekrümmt, oder lagen sämmtlich parallel nebeneinander. Dies sah ich besonders häufig bei recht grossen und an der Spitze schwarz gefärbten Comedonen der Nase. Die Anzahl der in einem solchen Comedo befindlichen Haare war zuweilen ausserordentlich gross, und belief sich in manchen Fällen bis auf einige vierzig. Die Haare in den grösseren Mitessern der Nase hatten noch das Eigenthümliche, dass sie am obern Ende nicht vollkommen spitz zuliefen, sondern wie rundlich abgeschliffen aussahen. Noch deutlicher zeigte die Untersuchung der Haut von Leichen,

---

1) Henle, Symbolae ad anatomiam villorum intestinalium. Berol. 1837. pag. 6. Not.

dass die Comedonen krankhaft veränderte Haarbälge sind. Trug ich nämlich von der mit Mitessern besetzten Haut der Nase durch senkrechte Schnitte dünne Lamellen ab, und betrachtete diese unter dem Mikroskope, so stellten sich die Comedonen als unten geschlossene und mit ihrer Mündung bis zur Oberfläche der Haut reichende Säckchen dar. Sie hatten ganz die Form der Haarbälge, nur waren sie um ein Beträchtliches weiter als die normalen, wie die Vergleichung mit ganz regelmässig beschaffenen Haarbälgen von den entsprechenden Hautstellen anderer Leichen zeigte. Im Innern der erweiterten Haarsäcke bemerkte man sehr viel angehäuftes Hauttalg, und entweder nur ein oder eine grössere Anzahl von Haaren. Wenn viele Haare vorhanden waren, konnte man von der Scheide, die im Normalzustande den unteren Theil des Haares innerhalb des äusseren Balges umgiebt, nichts bemerken, sondern sämmtliche Haare schienen frei in dem äussern Balge zu liegen. Durch Druck liess sich das Hauttalg aus der Mündung des Haarbalges heraustreiben. Sind demnach die Mitesser als kranke Haarbälge anzusehn und wandeln dieselben sich zuweilen in Acnepusteln um, so ist es sehr wahrscheinlich, dass auch in den Fällen, wo diese Pusteln nicht aus einem Comedo ihren Ursprung nehmen, ein Erkranken der Haarbälge zu ihrer Entstehung Veranlassung giebt. Ob diese Vermuthung richtig ist, müssen fernere Untersuchungen lehren.

Ausser den erwähnten Bestandtheilen fand ich aber in der aus den Comedonen lebender Menschen genommenen Masse noch einen andern, den ich Anfangs nicht zu deuten wusste. Ich bemerkte darin nämlich öfters einen etwa $\frac{1}{10}$ Linie langen, dünnen Körper, der an dem einen Ende abgerundet war, und an dem andern, etwas dickeren, wie mit kurzen Zacken besetzt erschien. Anfangs glaubte ich, dass vielleicht die Haarsackdrüsen der Nase anders, wie an den übrigen Körperstellen gebaut wären, und dass ich beim Ausdrücken des Comedo den Ausführungsgang einer solchen Drüse mit einem noch daran befindlichen Stücke der letztern mit her-

ausgerissen haben möchte. Hiergegen sprach indess theils theils der Umstand, dass das dünnere abgerundete Ende jenes Körpers vollkommen geschlossen erschien, theils der, dass das dickere zackige Ende immer auf gleiche Weise gestaltet war, was bei dem abgerissenen Stücke einer Drüse nicht wohl der Fall sein konnte. Ich setzte deshalb meine Untersuchungen fort, suchte den erwähnten Körper, wenn ich ihn in der aus den Mitessern gedrückten Masse bemerkte, jedes Mal durch Hin- und Herschieben des Deckglases gehörig zu isoliren, und gelangte endlich zu der Annahme, dass derselbe ein Thier sein müsse, denn bei stärkeren Vergrösserungen glaubte ich deutlich Kopf, Beine, Vorder- und Hinterleib unterscheiden zu können. Diese Annahme wurde zur Gewissheit, als ich in einem Falle, wo ich das zu untersuchende Object nur sehr mässig zwischen zwei Glasplatten zusammendrückte, deutliche Bewegungen an demselben wahrnahm. Seitdem habe ich diese Beobachtung so oft von Neuem gemacht, dass ich von deren Richtigkeit auf das Bestimmteste überzeugt bin. Auch habe ich vielen der hiesigen Naturforscher und Aerzte lebende Exemplare gezeigt, die von allen sogleich für Thiere erkannt wurden. Da mir das Vorkommen lebender, früher nicht bekannter Thiere in der Haut des Menschen eine sehr auffallende Erscheinung zu sein schien, so machte ich mir gleich Anfangs den Einwand, dass diese Geschöpfe möglicher Weise erst während der Untersuchung durch das angewendete Wasser oder auf irgend eine andere Weise sich der aus den Comedonen genommenen Masse konnten beigemengt haben. Zwar waren die Thiere in der Regel von Fettzellen dicht umhüllt, und wurden erst sichtbar, wenn man diese mässig auseinanderdrückte, doch schienen mir diese Gründe noch nicht ganz genügend. Ich befreite deshalb zwei wohl gereinigte Glasplatten durch starkes Erwärmen über einer Spirituslampe von allen etwa daran befindlichen organischen Bestandtheilen, drückte mit einer auf dieselbe Weise gereinigten Haarnadel bei einem lebenden Menschen den Inhalt eines Comedo aus, brachte diesen,

ohne Wasser oder eine andere Substanz hinzuzuthun, zwischen die Glasplatten, und fand nun auch hier die Thiere. Dass letztere nicht auf, sondern wirklich innerhalb der Haut gesessen hatten, ergab schon die Betrachtung mit der Loupe, mittelst welcher man die Thiere erkannt haben würde, wenn diese frei auf der Haut sich befunden hätten. Auch wenn ich bei Personen, in deren Comedonen Thiere enthalten waren, mit einem Messer über die Haut hinschabte, und die so abgelösten Theile unter dem Mikroskop betrachtete, so nahm ich niemals Thiere darin wahr, sondern diese zeigten sich immer erst, wenn der Inhalt der Mitesser ausgepresst wurde. Im Ganzen habe ich bis jetzt bei drei lebenden Menschen Thiere in den Comedonen aufgefunden, nämlich bei einem Manne von 40, einem andern von 30, und einem dritten von 22 Jahren. Alle drei sind gesunde und sehr reinliche Leute. Die Comedonen hatten bei allen dreien ihren Sitz auf der Nase gehabt. Bei sieben andern lebenden Personen, bei denen ich den Inhalt der Mitesser untersuchte, konnte ich in diesem keine Thiere wahrnehmen.

Nachdem ich mir auf die angegebene Weise die Gewissheit verschafft hatte, dass in der Haut lebender Menschen eine eigenthümliche Art von Parasiten vorkömmt, schritt ich dazu, diese auch in menschlichen Leichen aufzusuchen. Ich wählte zu diesem Zwecke sechs Leichen, von denen vier sehr viele, zwei aber nur wenige Comedonen auf der Nase hatten. Von der Haut des genannten Theiles trug ich durch senkrechte Schnitte dünne Lamellen auf die Weise ab, dass in jeder von diesen einige Comedonen sich befanden. Als ich diese Lamellen unter das Mikroskop brachte, bemerkte ich, dass die Comedonen, die sich deutlich als erweiterte und mit vielem Hauttalg angefüllte Haarsäcke darstellten, fast sämmtlich Thiere enthielten, von denen sogar viele noch lebten. Beim Zusammenpressen des Hautstückes konnte ich diese gewöhnlich zugleich mit dem Sebum aus der Mündung des Haarbalges herausdrükken. Auffallend war es mir bei der Untersuchung dieser Hautstücke, dass auch viele darin befindliche Haarsäcke, welche

mir von ganz normaler Weite zu sein schienen, Thiere beherbergten. Ich nahm deshalb, um mir von der Weite und übrigen Beschaffenheit der ganz normalen Haarsäcke eine gehörige Anschauung zu verschaffen, Haut von der Nase zweier Leichen, bei denen keine Spur von Mitessern zu bemerken war, brachte dünne Stückchen davon unter das Mikroskop, und fand auch hier in vielen Haarsäcken ein oder mehrere Thiere. Im Ganzen sind bis jetzt zehn Leichen von mir untersucht worden, zwei von neugebornen Kindern, eine von einem Kinde von drei Jahren, und sieben von Erwachsenen beiderlei Geschlechts. Bei acht derselben, von denen sechs Mitesser hatten, fand ich theils in den krankhaft erweiterten, theils in den regelmässig beschaffenen Haarbälgen der Nase und der nächsten Umgebung derselben Thiere. Die Haarbälge anderer Körperstellen habe ich bis jetzt noch nicht untersucht. Die einzigen Leichen, in denen keine Thiere bemerkt wurden, waren die der beiden neugeborenen Kinder.

Nicht leicht, glaube ich, wird mir Jemand den Einwand machen, dass die bei todten Menschen wahrgenommenen Thiere während des Lebens derselben noch nicht vorhanden gewesen, sondern erst in die Leichen hineingekrochen sein könnten, da ich oben Beweise genug für das Vorkommen derselben bei lebenden Personen angeführt habe. Für diejenigen indess, welchen etwa die dort beigebrachten Gründe noch nicht genügend erscheinen sollten, führe ich noch folgende Thatsache an: Von Herrn Dr. Troschel erhielt ich vor einiger Zeit ein Hautstück, welches dieser bei der Exstirpation einer kleinen Geschwulst an der Oberlippe einer 40jährigen lebenden Frau mit ausgeschnitten hatte. Dasselbe war von dem dicht unter dem einen Nasenflügel gelegenen Theile der Oberlippe und enthielt, wie die unmittelbar nach der Operation von mir angestellte Untersuchung ergab, eine Menge von Thieren, die theils einzeln, theils zu zweien bis dreien beieinander in den Haarbälgen sassen.

Die auf diese Weise aufgefundenen Thiere hatten nicht alle

eine ganz gleiche Gestalt, sondern zeigten Unterschiede, welche, wie später angegeben werden soll, von dem verschiedenen Alter derselben abhängig waren. Die Form, welche ich am häufigsten beobachtet habe, ist 0,085 bis 0,125 Linien lang und ungefähr 0,020 Linien breit (Fig. 2.). Der Kopf, welcher sich nach vorn zu verschmälert, besteht aus zwei seitlich gelegenen Körpern (Palpen) (Fig. 2. *a*) und einem zwischen diesen befindlichen Rüssel (Fig. 2. *b*.). Die Palpen sind aus zwei Gliedern zusammengesetzt, einem hinteren längeren und einem vorderen kürzern. Letzteres scheint am freien Ende kleine Zacken zu haben. Der Rüssel, welcher zuweilen die Palpen überragt, andere Male weiter als diese zurücksteht, gleicht einem länglichen Rohre. Auf dem Rüssel liegt ein einem Dreieck gleichendes Organ, dessen sehr kurze Basis am hinteren Theile des Rüssels sich befindet, dessen Spitze sich aber nicht ganz bis zum vorderen Rande desselben erstreckt. Bei starker Vergrösserung sieht man, dass jener dreieckige Körper aus zwei nebeneinander liegenden Spitzen oder Borsten besteht.

Der Kopf geht unmittelbar in den Vorderleib über, der etwa den vierten Theil der Körperlänge ausmacht, und etwas breiter ist als der oberste Theil des Hinterleibes. Zu beiden Seiten des Vorderleibes sitzen vier sehr kurze Füsse (Fig. 2. *c*.), von denen jeder einem kurzen Kegel gleicht, dessen Basis aus den Seitentheilen des Vorderleibes entspringt. In der Regel bemerkt man an jedem Beine drei dunkele Queerlinien, die das Vorhandensein drei besonderer Glieder anzudeuten scheinen. Zwischen diesen Linien befinden sich oft kürzere, minder deutliche und unregelmässig vertheilte Queerstreifen, die wie feine Falten aussehn. An der Spitze jedes Fusses nimmt man bei starker Vergrösserung drei dünne Krallen wahr, eine lange und zwei kürzere. Diese Krallen laufen gewöhnlich spitz zu, einige Mal indess schienen sie mir oben abgerundet zu sein. Von dem nach vorn gerichteten Theile der Basis jedes Fusses erstreckt sich ein, aus einer Doppellinie bestehender Streifen queer über den Vorderleib bis zur Mittellinie, so

dass im Ganzen vier vorhanden sind. In der Mittellinie steht jeder dieser Streifen mit dem zunächst dahinter gelegenen durch einen öfters nur leicht angedeuteten Längenstreifen in Verbindung. Die Queerstreifen laufen wahrscheinlich rings um den Vorderleib herum, wenigstens kamen sie mir auf dem Rücken der Thiere eben so deutlich wie auf der Bauchfläche derselben vor. Was die Gestalt des ganzen Vorderleibes betrifft, so ist derselbe fast überall gleich breit, und höchstens in der Mitte, in der Nähe des zweiten Fusspaares, etwas breiter als an den übrigen Stellen.

An den Vorderleib schliesst sich ohne Unterbrechung der Hinterleib (Fig. 2. *d.*) an, welcher an seinem vordersten Theile nur um ein sehr Geringes dünner ist, als der Vorderleib, sich allmählig aber verschmälert und hinten abgerundet endet. Seine Länge übertrifft die des Vorderleibes ungefähr um das Dreifache. Am ganzen Hinterleibe bemerkt man in kurzen, regelmässigen Abständen voneinander stehende, feine Queerstreifen, die durch Falten oder Einschnürungen erzeugt werden müssen; denn wenn man die Ränder des Hinterleibes bei nicht zu geringer Vergrösserung betrachtet, so sieht man zwischen je zwei Falten eine kleine Hervorragung, wodurch die Ränder das Ansehn erhalten, als wären sie feilenartig gekerbt. Die gleich zu beschreibenden, im Innern des Hinterleibes enthaltenen Massen verhindern oft das deutliche Erkennen der Queerstreifen, doch lassen diese sich, wenigstens stellenweise, bei einiger Aufmerksamkeit immer auffinden und am ganzen Hinterleibe leicht dadurch wahrnehmbar machen, dass man durch starkes Zusammenpressen des Thieres ein Platzen des Hinterleibes und den Austritt der Contenta bewirkt.

Im Innern des Hinterleibes bemerkt man eine bei durchfallendem Lichte braun oder schwärzlich aussehende Masse, die aus kleinen Körnern zusammengesetzt zu sein scheint. Diese Körner haben Aehnlichkeit mit dem Inhalte der Pigmentzellen, sind jedoch grösser und weniger regelmässig, als die in diesen befindlichen Körner. Dieselben füllen zuweilen den ganzen

Hinterleib ziemlich gleichmässig aus, häufig befinden sich zwischen denselben aber auch helle, durchscheinende Stellen von nicht immer gleicher Grösse, die ziemlich das Ansehen von Fetttropfen haben. Diese hellen Stellen, die rund, oval oder beinahe viereckig sind, haben mitunter über die dunkele Masse das Uebergewicht, in welchem Falle dann die letztere nur einen Rand um die hellen Stellen bildet, und dadurch dem Hinterleibe das Ansehn giebt, als wäre dieser ganz mit Zellen angefüllt. Diese Zellen sind zuweilen so gross, dass nur eine hinter der andern im Leibe Platz hat; in andern Fällen liegen zwei Reihen nebeneinander, und zuweilen wechseln auch grössere und kleinere Zellen ganz unregelmässig miteinander ab. Einige Mal sah ich die beschriebenen Massen auch bis in den Vorderleib sich erstrecken. Nach hinten zu reicht bei vielen Thieren der Inhalt bis an das Ende des Hinterleibes, bei andern hört jener in einiger Entfernung von dem abgerundeten Ende des Hinterleibes mit einer scharfen Grenzlinie auf. Im obern Theile des Hinterleibes habe ich mehrere Mal einen deutlich braun gefärbten, länglichen, nach vorn in eine feine Spitze auslaufenden Körper bemerkt, der auch aus Körnern zu bestehen schien, doch bestimmtere und regelmässigere Contouren zeigte, als die übrige Masse. Bewirkte ich durch Pressen eine Ruptur des Leibes, so traten eine Menge einzelner Körner von der angegebenen Art hervor, ein Organ von bestimmter Construction liess sich dabei aber nicht unterscheiden.

Die zweite Form, in der ich die fraglichen Thiere angetroffen habe, gleicht der vorher beschriebenen fast ganz, und unterscheidet sich von derselben nur durch einen kürzeren Hinterleib (Fig. 3.). Kopf und Vorderleib sind nämlich durchaus eben so gebaut, wie bei der ersten Form, der Hinterleib ist aber nur 1 bis 1½ Mal so lang als der Vorderleib. Der Hinterleib verschmälert sich entweder auch hier allmählig, und endet wie bei der ersten Form, oder er nimmt nach hinten zu nur wenig an Breite ab, und sieht am Ende wie rundlich abgestutzt aus. Queerstreifen sind auch hier auf dem Hinter-

leibe deutlich zu erkennen. Im Allgemeinen lässt sich zwischen dieser und der vorigen Form keine bestimmte Grenzlinie ziehn, sondern es findet durch viele Zwischenstufen ein allmähliger Uebergang von der einen zur andern statt.

Eine dritte Form ist besonders durch den sehr kurzen und zugleich hinten zugespitzten Hinterleib ausgezeichnet (Fig. 4.). Letzterer ist nämlich noch kürzer, wie bei der vorigen Form, und bildet am Ende einen spitzen Winkel oder eine nur am äussersten Ende abgerundete Spitze. Ausserdem erscheinen bei der Lage des Thieres auf dem Bauche oder dem Rücken die Seitenlinien des Vorderleibes stärker gebogen, was von einer stärkeren Erweiterung des Vorderleibes in der Gegend des zweiten Fusspaares, und von einer grösseren Verengerung desselben in der Nähe des letzten Fusspaares herrührt. Durch diese Gestaltung des Vorder- und Hinterleibes hat der ganze Körper des Thieres Aehnlichkeit mit einer kurzen Rübe. Dieser Form fehlen die Queerstreifen auf dem Hinterleibe.

Eine vierte Form endlich kömmt hinsichtlich ihres ganzen Habitus und der beträchtlichen Länge ihres Hinterleibes am meisten mit der ersten überein, weicht von dieser indess besonders dadurch ab, dass sie statt vier Fusspaare deren nur drei hat (Fig. 1.). Ausserdem sieht das ganze Thier zarter aus und die Umrisse desselben erscheinen minder dunkel und scharf; es ist immer merklich schmaler als die erste Form, und dabei entweder eben so lang als diese, oder zugleich auch kürzer, welche Verkürzung indess nicht bloss durch geringere Länge des Hinterleibes, sondern durch verminderten Umfang in allen Dimensionen zu Wege gebracht wird. Der Kopf des Thieres ist im Verhältniss zu den übrigen Theilen desselben länger, und verschmälert sich nach vorn weniger. Der Vorderleib ist um so viel, als die Ansatzpunkte des fehlenden Fusspaares betragen, kürzer und seitlich mehr nach aussen gewölbt. Der Hinterleib erscheint wegen des Fehlens aller Queerstreifen ganz glatt. Die körnige Masse im Innern des Hinterleibes ist beschränkter und meistens auch blasser.

In welche Abtheilung des Thierreichs gehört nun nach den angegebenen Characteren dieser Parasit? Um diese Frage zu entscheiden, habe ich den Rath des Hrn. Dr. Erichson eingeholt. Nachdem derselbe gemeinschaftlich mit mir eine grössere Anzahl von Exemplaren untersucht hatte, die zum Theil in seiner Gegenwart aus den Comedonen lebender Menschen genommen worden waren, gab er sein Urtheil ungefähr in folgender Weise ab:

Helminth ist das fragliche Thier nicht, sondern seine ganze Organisation, namentlich die deutlich vorhandenen Fusspaare, verweisen es in die grosse Abtheilung der Insecten im Linné-schen Sinne. Nach der weiteren Eintheilung derselben, wie sie jetzt besteht, gehört jener Parasit, da er keinen vom Thorax abgesetzten Kopf, keine Antennen und vier Fusspaare hat, zu der Klasse der Arachniden, und nach der Form der Mundtheile zu der Ordnung der Milben. Der am Kopfe befindliche Rüssel (Fig. 1. *b.*, Fig. 2. *b.*) ist die bei allen Milben in entsprechender Form vortretende Unterlippe, die beiden darauf liegenden Borsten sind die Mandibeln, und die neben dem Rüssel vorhandenen zweigliedrigen Körper (Fig. 1. *a.*, Fig. 2. *a.*) die Maxillarpalpen. Jedenfalls sind die oben beschriebenen Formen verschiedene Entwickelungsstufen einer Milbe, und zwar ist die als die vierte Form bezeichnete (Fig. 1.) die erste Stufe, denn eine sehr grosse Anzahl von Milben hat in der Jugend nur drei Fusspaare. Die zuerst beschriebene Form (Fig. 2.) ist die zweite Entwicklungsstufe, und die Formen mit verkürztem Hinterleibe (Fig. 3., Fig. 4.) sind noch spätere. Da es wahrscheinlich ist, dass bei dem völlig ausgebildeten Thiere der Hinterleib ganz eingehn werde, so hat man Grund anzunehmen, dass die letzte Entwicklungsstufe bis jetzt noch nicht bekannt ist. Die Bestimmung der Familie und Gattung ist auch deshalb noch nicht thunlich.

Im Allgemeinen kömmt eine solche Metamorphose, wie sie hier in Beziehung auf die allmählige Verkürzung des Hinterleibes wahrgenommen wird, bei den Milben nicht vor, son-

dern diese behalten nach den bisherigen Erfahrungen, selbst wenn noch ein Fusspaar nachwachsen muss, später dieselbe Form bei, in welcher sie aus dem Ei kamen; indess hat Hartig [1]) bei einer in Kieferngallen lebenden Milbe (Oribata geniculata Latr.) eine Metamorphose beobachtet und beschrieben, die der des Hautparasiten ganz analog ist.

Mit auf der Haut schmarotzenden Milben kann die in den Haarsäcken lebende nicht verwechselt werden, denn die Krätz- und Räudemilben haben lange, deutlich gegliederte Beine mit Heftläppchen, und nicht die geringste Verwandlung, denn sie kommen sogar schon mit vier Fusspaaren aus dem Ei. Eher noch könnte an eine Verwandtschaft mit den Vogelmilben (Dermanyssus) gedacht werden, welche Anfangs nur sechs Füsse haben; die madenförmige Gestalt indess, welche die Haarsackmilbe in ihren ersten Entwicklungszuständen zeigt, so wie die auffallende Kürze ihrer Beine, entfernen sie von jenen.

Das von Donné [2]) im Vaginalschleim aufgefundene Thier (Trico-monas vaginalis), welches dieser Beobachter zu den Infusorien rechnet, das indess nach Andern wahrscheinlich zu den Milben gehört, unterscheidet sich nach Donné's Beschreibung und Abbildung in vielen Punkten von der in den Haarsäcken vorkommenden Milbe. Es ist nämlich oft nur doppelt so gross, als ein Blutkörperchen, und höchstens $\frac{1}{100}$ Linie lang, hat einen runden oder elliptischen Körper, der vorn mit einem peitschenförmigen Anhange, und auf der einen Seite mit mehreren feinen Fäden versehen ist.

Da also aller Vermuthung nach das in den Haarbälgen lebende Thier in seinem vollkommen ausgebildeten Zustande noch nicht beobachtet worden ist, so wäre es, wenn auch

---

1) Forstl. und forstnaturwissenschaftl. Conversationslexicon von G. L. und Th. Hartig. Berlin 1834. S. 737.

2) Physiologisch-pathologische Untersuchungen über Eiter u. s. w. von Julius Vogel. Erlangen 1838. S. 129.

nicht eben wahrscheinlich, doch wenigstens möglich, dass diese letzte Entwicklungsstufe eine schon bekannte Milbe ist. In keinem Falle aber könnte dieselbe, aus den vorher angeführten Gründen, eine von den parasitisch auf der Haut vorkommenden sein, sondern diese Milbe müsste die merkwürdige Eigenschaft besitzen, im Jugendzustande innerhalb des menschlichen Körpers, und nach erlangter vollständiger Ausbildung ausserhalb desselben zu leben. Fernere Untersuchungen werden diesen Gegenstand wohl bald besser aufklären; vorläufig indess will ch das von mir aufgefundene Thier, nach seinem Vorkommen in den Haarbälgen, mit dem Namen Acarus folliculorum bezeeichnen.

Ungefähr sechs Mal habe ich, theils in den Comedonen Lebender, theils in den Haarsäcken von Leichen, einen herzförmigen, an dem stumpfen Ende mit einem kurzen Fortsatze versehenen Körper gefunden (Fig. 8.). Derselbe war etwas länger als der Körper einer Milbe breit ist, hatte gewöhnlich eine bräunliche Farbe und sah aus, als wäre er mit einer körnigen Masse gefüllt. In den Haarsäcken von Leichen lag er immer dicht neben einem Thiere, mit dem er jedoch nicht in Verbindung stand. Dieser Umstand, so wie der, dass jener Körper mit keinem Theile des menschlichen Organismus Aehnlichkeit hat, giebt der Vermuthung Raum, dass derselbe mit den Milben in irgend einer Beziehung stehe. Er könnte z. B. eine Eischaale sein, aus welcher ein Thier ausgeschlüpft ist.

Ueber die Bewegungen der Thiere habe ich Folgendes beobachtet: Die Palpen können nach verschiedenen Richtungen bewegt, so wie eingezogen und vorgestreckt werden. Letzteres gilt auch von dem Rüssel, den man deshalb bald über die Palpen herausragen, bald weiter als diese zurückstehen sieht. Die Füsse werden gleichfalls in verschiedenen Richtungen bewegt, und oft bemerkt man, dass die Thiere dieselben lange Zeit pendelartig hin und her ziehn. Dies geschieht entweder mit allen Füssen zugleich, oder nur mit einem oder einigen. Auch können die Füsse eingezogen und wieder vor-

gestreckt werden. Der Thorax ist der Krümmung fähig, und ebenso wird der Hinterleib häufig nach dieser oder jener Gegend gekrümmt. Durch diese Bewegungen bewirken die Thiere, wenn man sie in einer Flüssigkeit unter dem Mikroskope betrachtet, zuweilen kleine Ortsveränderungen. Indem sie mit den Füssen Bewegungen, ähnlich wie zum Schwimmen machen, und zugleich den Hinterleib hier- oder dahin wenden, rücken sie eine kurze Strecke weit fort, oder drehen sich auf die Seite, wenn sie vorher auf dem Rücken oder Bauche lagen. Beträchtlich sind indess die Ortsveränderungen, die auf diese Weise hervorgebracht werden, nicht. Einmal habe ich indess gesehen, dass ein Thier, welches ich in dem Haarsack einer Leiche noch lebend fand, sich beinahe um so viel, als die Körperlänge desselben betrug, vorwärts bewegte. Es kroch nämlich an einem Haare fort, wobei es dieses mit den Füssen umfasste und auf diese Art gleichsam an demselben hinauf kletterte.

Was die Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Formen betrifft, so ist mir die vierbeinige mit langem Hinterleibe, die ich oben als die erste bezeichnet habe, öfter als die übrigen zu Gesichte gekommen. Gar nicht selten, doch nicht ganz so oft als diese, beobachtete ich die zweite, mit kurzem, aber nicht zugespitztem Hinterleibe. Verhältnissmässig sehr selten sah ich die dritte Form mit zugespitztem Hinterleib, und die vierte mit drei Fusspaaren; denn während ich von den beiden ersten Formen schon über hundert Exemplare untersucht habe, sind mir bis jetzt von der dritten nur zehn, und von der vierten nur sechs Exemplare vorgekommen, die ich aber jedes Mal sehr deutlich gesehen habe, so dass ich mich namentlich über das Fehlen des einen Fusspaares bei der vierten Form auf das Bestimmteste zu überzeugen im Stande war. Bei einem und demselben Menschen kommen Thiere von verschiedener Entwicklungsstufe vor. So fand ich einige Mal bei Leichen in einem und demselben Haarsacke ein Exemplar mit vier Fusspaaren und langem Hinterleib, und ein anderes, viel dünneres

und kürzeres, mit drei Fusspaaren. Auch in dem Inhalte desselben Comedo sah ich diese beiden Formen beieinander. Ebenso nahm ich bei denselben Personen, bei denen die eben erwähnte achtbeinige Form sich zeigte, auch in der Regel die kurze, mit abgerundetem Hinterleibe wahr. Die achtbeinige Form mit zugespitztem Hinterleib habe ich 7 Mal in den Comedonen eines lebenden Mannes gefunden. Zugleich war bei diesem Menschen die andere kurze Form mit acht Beinen häufig zugegen, während sich nur wenige Individuen der langen achtbeinigen wahrnehmen liessen. Ausserdem habe ich die kurze Form mit spitzem Hinterleib noch drei Mal in Leichen neben den andern Formen bemerkt.

Die Menge der in einem Comedo vorhandenen Thiere variirt. Bei Leichen fand ich darin in der Regel zwei bis sechs, und dies war auch die bei Lebenden am gewöhnlichsten vorkommende Anzahl; einige Mal habe ich indess bei lebenden Personen auch eine beträchtlich grössere bemerkt, denn ich sah z. B. einmal elf (Fig. 5.), und ein anderes Mal sogar dreizehn. In den normalen Haarsäcken nimmt man am häufigsten nur eins oder zwei, selten drei oder vier wahr.

Die Milben sitzen meistens der Mündung des Haarbalges näher als dem Grunde desselben, doch sah ich sie in den Comedonen von Leichen auch zuweilen fast ganz in der Tiefe des Haarbalges. Die Längenachse des Thieres läuft stets mit der des Haarbalges parallel; der Hinterleib ist fast immer der Mündung, der Kopf dem Grunde des Haarbalges zugekehrt (Fig. 6.), und höchst selten nur beobachtete ich die entgegengesetzte Lage. Vier Mal habe ich auch gesehn, dass ein Thier mit einem kleinen Theil des Hinterleibes im Haarsacke, mit dem übrigen Körper aber in dem Ausführungsgange einer Talgdrüse steckte, der in den Haarsack mündete. Ich glaubte Anfangs, dass das Thier nur auf dem Hautstücke in der Gegend des Ausführungsganges läge, und dass hierdurch der Anschein entstände, als befände es sich innerhalb dieses Ganges, doch überzeugte ich mich zuletzt ganz sicher von dem Eingeschlos-

sensein desselben in jenem Kanale. Erstens nämlich konnte ich das Thier durch das stärkste Verschieben des Deckglases durchaus nicht aus seiner Lage bringen, und zweitens bildeten in einem Falle die Wände des Ausführungsganges acht kleine Ausbuchtungen, welche genau den Stellen entsprachen, an welchen die Füsse der Milbe sich befanden (Fig. 6.) Brachte ich den Inhalt der Mitesser, unmittelbar nachdem ich ihn aus der Haut lebender Menschen genommen hatte, zwischen zwei Glasplatten, und wendete ich keine zu starke Compression an, so fand ich die Thiere immer lebendig und sah sie, besonders wenn ich ein Tröpfchen Oel zwischen die Glasplatten gethan hatte, öfters noch nach acht oder zwölf Stunden sich bewegen. Im Wasser erhielt ich sie, wahrscheinlich weil dieses zu schnell verdunstet, nicht so lange. Eine zu starke Compression durch die Glasplatten suchte ich Anfangs dadurch zu verhindern, dass ich zwischen diese dünne Kautschukstücke brachte, später überzeugte ich mich indess, dass diese Maassregel nicht einmal erforderlich ist, und dass bei vorsichtigem Auflegen des Deckglases Raum genug für die Bewegungen der Thiere übrig bleibt.

In Leichen traf ich die Milben, wie schon erwähnt, öfters noch lebendig an, und zwar war dies einige Mal sogar in Leichen von Menschen der Fall, die schon sechs Tage zuvor gestorben waren.

Untersucht man die auf einer Glasplatte vertrockneten Thiere, so findet man sie in der Regel zu einem dünnen Häutchen zusammengeschrumpft, an welchem sich die ursprüngliche Gestalt gar nicht mehr gehörig erkennen lässt. Das Einzige, was man bei getrockneten Exemplaren meistens noch deutlicher, als bei lebenden wahrnimmt, sind die Queerstreifen auf dem Hinterleibe. Am besten behielten die todten Thiere ihre Form bei, wenn ich sie zwischen zwei mit Oel bestrichene Glasplatten that, und den Zutritt der Luft dadurch abhielt, dass ich die Ränder der Gläser mit Siegellack oder Kitt bestrich.

Wie ich glaube, wird es für Andere keine Schwierigkeiten haben, die beschriebenen Thiere ebenfalls aufzufinden; denn wenn mehrere an Mitessern leidende lebende Personen untersucht werden, so stösst man dabei wahrscheinlich auf eine, bei welcher die Thiere vorhanden sind. Den Inhalt der Mitesser lebender Menschen kann man sich leicht auf folgende Art verschaffen: Drückt man mit einer Haarnadel oder einer zusammengebogenen feinen Sonde auf die Umgegend eines Comedo, so dringt aus der erweiterten Mündung des Haarsackes ein dünner, länglicher Körper hervor, der, seiner Gestalt und seiner oft schwarz gefärbten Spitze wegen, von dem gemeinen Manne für einen Wurm gehalten wird. Wenn man diesen wurmförmigen Körper mit einer spitzen Nadel völlig aus der Haut heraushebt, ihn auf eine Glasplatte bringt und mit einer andern mässig auseinanderdrückt, so bemerkt man, wenn Thiere vorhanden sind, diese unter dem Mikroskope immer sogleich. Da die aus den Mitessern Lebender genommene Masse ziemlich weich ist, so lassen die Milben sich durch vorsichtiges Hin- und Herschieben des Deckglases auch leicht isoliren.

Ausserdem kann man die Thiere sowohl in den krankhaft veränderten, als in den normalen Haarsäcken von Leichen an den früher bezeichneten Hautstellen aufsuchen, und wird vermuthlich dabei leicht zum Ziele kommen, denn die Thiere müssen wohl nicht selten sein, da ich sie unter zehn Leichen, welche ich untersucht habe, nur bei denen zweier neugeborenen Kinder nicht wahrnahm. Wird die Haut auf die früher bezeichnete Weise in dünne Lamellen geschnitten, und werden diese mässig zwischen zwei Glasplatten zusammengedrückt, so sieht man die Thiere in den Haarsäcken sitzen, aus deren Mündungen sie sich durch stärkeren Druck oft herauspressen lassen. Da indess das Hauttalg der Leichen sehr zähe ist, so lassen sich hier die Milben in der Regel nicht so leicht isolirt darstellen, wie aus dem Inhalte der Comedonen lebender Menschen. Auch solche Personen, die die Thiere vorher noch nicht gesehen haben, erkennen dieselben, wenn sie in den

Haarsäcken sitzen, oft Anfangs nicht gehörig; hat man sich aber mit der Gestalt des Thieres erst gehörig vertraut gemacht, so bemerkt man es selbst in etwas dick gerathenen Hautstückchen auf der Stelle. Diese Erfahrung habe ich bei mehreren meiner Bekannten gemacht, denen ich die Thiere zeigte.

Ueber den Einfluss, den die Haarsackmilben auf die Gesundheit der damit behafteten Menschen ausüben, lässt sich in diesem Augenblicke noch nichts Sicheres bestimmen; da indess in mehreren Fällen, trotz des Vorhandenseins jener Thiere, die Beschaffenheit der Haut sowohl als der Haarsäcke eine ganz normale zu sein schien, so darf man wohl vermuthen, dass dieselben dem Wohlbefinden keinen besondern Eintrag thun. Möglicher Weise aber könnten sie auch, besonders wenn sie in grosser Menge vorhanden sind, durch Reizung der Talgdrüsen zu einer zu starken und regelwidrig beschaffenen Absonderung von Hauttalg Veranlassung geben. Hierdurch könnte dann ein Erkranken der Haarbälge und das Zustandekommen von Comedonen und Acnepusteln bewirkt werden. Sollten sich in der Folge Beweise für die Richtigkeit dieser Annahme auffinden lassen, so würde diess nicht ohne Einfluss auf das therapeutische Verfahren bei der Acne sein, welche von den Meisten als ein aus fehlerhafter Mischung der Säfte entspringendes Leiden angesehn und demgemäss behandelt wird.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. XI. Fig. 1. Eine Haarsackmilbe mit drei Beinen. *a.* Die Maxillarpalpen. *b.* Der Rüssel mit den darauf liegenden Borsten. *c.* Die mit drei feinen Krallen versehenen Beine. *d.* der Hinterleib, welcher keine Queerstreifen hat. Diese Form ist als die erste Entwicklungsstufe anzusehn.

Fig. 2. Eine Milbe mit vier Beinen und langem, mit feinen Queerstreifen versehenem Hinterleib. *a.* Die Palpen. *b.* Der Rüssel mit den darauf liegenden Borsten. *c.* Die Füsse. *d.* Der Hinterleib, der mit feinen Queerstreifen versehen ist. Diese Form ist für die zweite Entwicklungsstufe erklärt worden.

Fig. 3. Milbe mit vier Beinen und mässig verkürztem, hinten abgerundetem und mit Queerstreifen versehenem Hinterleib. Dritte Entwicklungsstufe.

Fig. 4. Milbe mit vier Beinen, sehr verkürztem und hinten zugespitztem Hinterleib. Letzterer hat keine Queerstreifen. Vierte Entwicklungsstufe.

Fig. 5. Der Inhalt eines bei einem lebenden Menschen ausgedrückten Mitessers, in welchem sich elf Thiere befinden.

Fig. 6. Ein normaler Haarsack einer Leiche, in welchem zwei Thiere sitzen. *a.* Der Haarsack. *b.* Das Haar. *c.* die Thiere.

Fig. 7. Ein Haarsack einer Leiche mit einer daran befindlichen Talgdrüse. In dem in den Haarsack mündenden Ausführungsgange der Drüse steckt ein Thier, welches mit seinem Hinterleibe in den Haarsack hineinragt. An den Stellen, wo die Füsse des Thieres liegen, bildet der Ausführungsgang der Drüse mehrere Ausbuchtungen. *a.* Der Haarsack. *b.* Das Haar. *c.* Die Haardrüse. *d.* Der Ausführungsgang derselben. *e.* Das darin sitzende Thier.

Fig. 8. Herzförmiger Körper, der einige Mal in den Haarsäcken neben den Thieren bemerkt worden ist.

Fig. 1. 2. 3. 4. und 8. sind bei ungefähr 300facher, die übrigen Figuren be schwächerer Vergrösserung gezeichnet.

Bald nach der ersten, von Seiten der hiesigen Gesellschaft naturforschender Freunde gemachten Mittheilung über das von mir aufgefundene Thier, zeigte mir Hr. Professor Henle in Zürich durch ein Schreiben vom 3ten März d. J. an, dass er schon im verflossenen Herbst in den Haarbälgen des äussern Gehörganges ein kleines Thier wahrgenommen, und eine vorläufige Mittheilung darüber in dem dortigen öffentl. Beobachter im December vorigen Jahres gegeben habe. Nach einigen Angaben, welche ich über dasselbe von Hrn. Professor Henle erhalten, hat es Aehnlichkeit mit dem von mir beschriebenen; ob es mit diesem indess identisch ist, bin ich im Augenblick noch nicht zu bestimmen im Stande.

Ueber die Geschlechtsverhältnisse der Myriapoden und einiger anderen wirbellosen Thiere, nebst Bemerkungen zur Theorie der Zeugung.

Von

Dr. Friedrich Stein.

(Hierzu Taf. XII., XIII. und XIV.)

Die folgende Abhandlung giebt eine gedrängte Darstellung des Inhalts meiner Inaugural-Dissertation, die nicht in den Buchhandel gekommen ist, und im vergangenen Sommer erschien unter dem Titel: De Myriapodum partibus genitalibus, nova generationis theoria atque introductione systematica adjectis. Berolini MDCCCXLI. In dem Vorworte hatte ich versprochen, in diesem Archive den Gegenstand noch weiter auszudehnen, und mich über das ganze Gebiet der Zeugung zu verbreiten. Weiter angestellte Beobachtungen überzeugten mich aber bald, dass ich mit dieser Arbeit nicht so schnell fertig werden würde, als ich die Verbreitung der von mir durch die Untersuchung der Myriapoden gewonnenen Resultate wünschte. Zudem entging es mir nicht, dass ich mich auf einem Boden bewegte, auf dem man gar zu leicht ein Spiel vorgefasster Meinungen und Theorien werden kann. Ich zog es daher vor, alles Theoretische möglichst auszuschliessen, und selbst mancherlei, was ich in meiner Dissertation als gewiss hingestellt hatte, nur bedingungsweise gelten zu lassen, zumal die mir hier vorgeschriebenen engen Grenzen alle Weitläufigkeiten untersagten. Aus diesem Grunde musste ich auch den ersten

Abschnitt meiner Dissertation, der von der systematischen Stellung der Myriapoden handelt, ganz übergehen. Ich bin jedoch sehr gern bereit, denen, die sich für den behandelten Gegenstand interessiren, die mir noch zu Gebote stehenden Abzüge der Original-Abhandlung mitzutheilen.

I.

Ueber den Bau der Geschlechtstheile der Myriapoden.

Aus der Familie der Chilognathen untersuchte ich besonders Lithobius forficatus und Geophilus subterraneus. Die Männchen von Lith. forficatus kann man schon äusserlich von den Weibchen an den letzten Körpersegmenten unterscheiden. Hier bemerkt man nämlich eine herzförmige Lamelle (Fig. 6. *a.*), die an ihrem vordern Rande mit zwei hervorragenden, zweigliedrigen Warzen (*b. b.*) versehen ist. Trennt man das letzte Segment vom Körper und drückt es mittelst zweier Glasplatten behutsam zusammen, so treten die ziemlich complicirten äusseren Genitalien hervor, die aus zwei hornigen, ausgebuchteten Lamellen (Taf. XII. Fig. 3. *a. a.*) und zwei Klappen (*b. b.*) bestehen, die den Penis einschliessen. Die Klappen (Fig. 3. *b. b.*) sind an dem obern Rande der Lamellen vermittelst Muskeln befestigt und können sich seitlich bewegen, so dass der Penis hervortreten kann. Dieser ist ein hohles, häutiges Behältniss (Fig. 3. *c.*), an der Spitze in fünf Lappen getheilt und von glockenförmiger Gestalt. Sowohl auf seiner äusseren Oberfläche, als am obern Rande, bemerkt man viele Haare; im gewöhnlichen Zustande ist er zusammengefaltet (Fig. 4.), wenn er aber in die weibliche Scheide gedrungen ist, glockenförmig ausgedehnt.

Das Weibchen unterscheidet sich äusserlich vom Männchen dadurch, dass statt der beiden Warzen zwei dreigliedrige lange Haken (Fig. 5. *a. a.*) vorhanden sind. Zwischen diesen

Anhängseln und dem After liegt der Eingang zur Scheide, die sich weiter nicht auszeichnet. (Fig. 5. *b.* ist die ausgestülpte Scheide.)

Die innern männlichen Geschlechtstheile bestehen aus einem mittlern Gefässe, dem Hoden, zwei länglichen, seitlichen Schläuchen, die wir als Nebenhoden bezeichnen wollen, und aus vier Drüsen; sie liegen unter dem Darmkanal, an dem sie durch verschiedene feine Ligamente befestigt sind. Der Hoden (Fig. 1. *a.*), ein länglicher, spindelförmiger Schlauch, ist mit seinem hintern Ende an den Darmkanal befestigt, steigt ein Stück längs des Darmkanals nach unten herab, wendet sich dann wieder ein Stück aufwärts, und mündet mit seinem untern, fadenförmigen Ende in den Zusammenfluss der beiden sehr langen seitlichen Gefässe (Fig. 1. *b. b.*), die sich bis zu den ersten Körpersegmenten hinauf erstrecken. Aus der Vereinigungsstelle der drei Gefässe führen zwei Ausführungsgänge (*c. c.*) in den Penis; neben ihnen liegen auf jeder Seite ein Paar lancettförmige, milchweisse Drüsen (*d. d.*), die aus Zellen gebildet werden und in der Mitte einen Hauptausführungsgang zeigen, in den andere, feine, seitliche Zweige münden. Ob die Ausführungsgänge der Drüsen in die Vasa deferentia des Hodens münden, wie Treviranus [1]) behauptet, oder unmittelbar in den Penis übergehen, habe ich nicht ermitteln können. Die Behauptung von Treviranus, dass die Drüsen Theile des Fettkörpers seien, bedarf wohl keiner Widerlegung; noch weniger die Ansicht von Léon Dufour [2]), nach der die Drüsen, deren feineren Bau er ganz falsch beschreibt und abbildet, die Hoden sein sollen; die drei andern Gefässe hält er für Samenblasen. Marcel de Serres [3]) endlich hat nach

---

1) Vermischte Schriften anatomischen und physiologischen Inhalts. Bd. II. Neunte Abhandlung. S. 25.

2) Annales des sciences naturelles. 1824. Tome VI. p. 81—99.

3) Sur le vaiseau dorsal. Mémoire du Muséum d'histoire naturelle. Tome V. p. 13—20.

seiner bekannten oberflächlichen Weise, die schon von J. Müller in der Anatomie des Scorpions und anderwärts gerügt worden ist, über die Geschlechtstheile der Myriapoden so viel fabelhafte und seltsame Dinge vorgebracht, dass es sich nicht der Mühe verlohnt, auf ihn Rücksicht zu nehmen; ich will nur von Neuem darauf aufmerksam machen, wie wenig man seinen Mittheilungen Glauben beimessen darf. Uebrigens wird meine Deutung der Geschlechtstheile durch die Untersuchung der in ihnen enthaltenen Flüssigkeiten weiter unten vollkommen bestätigt werden.

Die weiblichen Geschlechtstheile (Fig. 2.) sind ganz nach demselben Typus gebaut, als die männlichen, und es sind auch hier drei wesentliche Theile vorhanden, nämlich das Ovarium, das sogenannte Receptaculum seminis, und zwei Paar Drüsen. Das Ovarium (Fig. 2. *a.*) ist ein einfacher, blindsackartiger Schlauch, der sich etwa auf ein Drittel des Körpers dicht unter dem Darmkanal hinzieht und in der Gegend, wo die Malpighischen Gefässe in den Darm münden, in den etwas schmälern Eierleiter übergeht. Dieser (Fig. 2. *b.*) scheint in der natürlichen Lage nur ein einfaches Gefäss zu bilden. Doch kam es mir zuweilen vor, besonders wenn ich die einzelnen Theile etwas auseinander zog, als theilte er sich nicht weit von seinem hintern Ursprunge in zwei Hälften; dies glaube ich namentlich bei einer kleinen Art von Lithobius, die in unsern Kieferwäldern unter Moos sehr häufig lebt, und vielleicht der Lithob. variegatus Leach. ist, öfter gesehen zu haben. Indessen hier ist ein Irrthum leicht möglich. Das Receptaculum seminis (Fig. 2. *c. c.*) besteht nach der Nomenclatur, die v. Siebold eingeführt hat, aus einer kurzen, gefässartigen Capsula seminalis (Taf. XIV. Fig, 29. *a.*) und einem ganz kurzen Ductus seminalis (Fig. 29. *b.*), der sich etwas hinter der Mitte des Oviducts zu beiden Seiten desselben inserirt. Die vier Drüsen (Fig. 2. *d. d. d. d.*) liegen paarweise auf beiden Seiten des Eileiters, sind von gleicher Grösse und nicht, wie beim Männchen, miteinander verwachsen. Die Ausführungsgänge (Fig. 2. *e.*)

sind einfache, häutige Röhren, und viel länger und freier, als die nicht sehr aus dem Drüsenkörper hervorragenden männlichen. Sonst sind die Drüsen ganz wie bei den Männchen gebaut, und die Ausführungsgänge scheinen wie beim Männchen erst dicht vor dem Ende des Oviducts in denselben zu münden.

Vergleicht man die männlichen und weiblichen Geschlechtstheile miteinander, so stellt sich ein auffallender Parallelismus heraus, der auch durch die innere Natur der verglichenen Theile bestätigt wird. Ich mache hier darauf aufmerksam, weil er vielleicht weiter unten einiges Licht auf die Bedeutung des Receptac. seminis werfen wird. Das Ovarium entspricht nämlich dem mittlern Gefässe oder dem Hoden, die beiden Receptacula den beiden seitlichen Gefässen und die vier Drüsen kommen beiden Geschlechtern zu. Dabei ist ferner nicht zu übersehen, dass die Theile, welche am männlichen Geschlechtsapparat höher entwickelt sind, im weiblichen in der Entwicklung zurückbleiben und umgekehrt.

Mit Lithob. forficatus stimmt die zweite, kleinere Art, die aus dieser Gattung noch bei uns vorkommt, fast ganz überein, nur ist der Hoden viel länger, und macht wohl drei bis vier grosse Windungen; auch sind die Drüsen viel länger, schmäler und bandartiger, und nähern sich in ihrem ganzen Bau mehr den Geschlechtsdrüsen von Geophilus, wie wir sie weiter unten werden kennen lernen. Auch ist in den Männchen die zweite Drüse jedes Paars, die schon bei Lithob. forficatus etwas verkümmert war, bis auf ein kleines Rudiment verschwunden.

Von Cryptops hortensis standen mir nur zwei frische Weibchen zu Gebote; ich bemerkte jedoch hinsichtlich der Geschlechts-Organe keine wesentliche Abweichung von Lithobius.

Viel leichter kann man sich verschiedene Arten der Gattung Geophilus verschaffen; ich untersuchte besonders Geoph. subterraneus, den man aus unsern Gärten das ganze Jahr hin-

durch ohne Mühe erhalten kann Die Anatomie dieser kleinen Thiere erfordert aber grosse Geduld, und es verursacht grossen Zeitaufwand, um nur erst die allgemeinsten Structurverhältnisse zu erkennen. Mit den männlichen Geschlechtstheilen kommt man trotz der angestrengtesten Beobachtungen fast nie ins Reine, da sie so complicirt sind, und sich bei einer neuen Untersuchung immer wieder von einer andern Seite zeigen. Der Bau der weiblichen Geschlechtstheile (Fig. 8.) bietet weniger Schwierigkeiten dar; auch an ihnen unterscheidet man Ovarium, Receptaculum und Geschlechtsdrüsen. Das Ovarium (Fig. 8. *a.*) ist, wie bei Lithobius, ein langer, blindsackartiger Schlauch, der allmählig sich in den Eierleiter verschmälert, welcher, ohne deutliche Scheide, im letzten Segmente unter einer fast halbkreisförmigen Lamelle (*b.*) endigt. Die zwei Oeffnungen, die man noch im letzten Segmente bemerkt (*c. c.*), könnten zur Annahme doppelter äusserer Genitalien veranlassen, allein bei näherer Untersuchung zeigt sich, dass sie dieselbe Bedeutung haben, als die ähnlichen Oeffnungen, die sich an den letzten Körpersegmenten oder den Basalgliedern der hintersten Fusspaare (so bei Lithob. forficatus Fig. 10. *a.*, wo man in einer Grube mehrere Queeröffnungen wahrnimmt) befinden. Fig. 9. stellt die mit vielen rundlichen Oeffnungen versehene Bauchseite des vorletzten Körpersegmentes von Geophilus dar. Diese Oeffnungen finden sich an den genannten Stellen bei beiden Geschlechtern; ihr Zweck ist mir ganz unbekannt geblieben. Bisweilen glaubte ich feine, seidenartige Fäden aus ihnen hervordringen zu sehen, doch habe ich innerlich keinen Spinnapparat entdecken können. Sollte dieser aber späterhin wirklich einmal aufgefunden werden, so würde dies noch ein Grund mehr sein, die Myriapoden zu den Arachniden zu bringen, für welche Stellung ich in meiner Dissertation die weiteren Gründe angeführt habe.

Geschlechtsdrüsen (Fig. 8. *d. d.*) sind nur ein Paar vorhanden, sie sind sehr lang, bandartig, und gehen hinten allmählig in den Ausführungsgang über, der in das Ende des

Oviducts mündet. Ihre feinere Structur (Taf. XIV. Fig. 30.) ist höchst einfach, denn der ganze Körper der Drüse besteht aus dicht nebeneinander liegenden Zellen, in deren Mitte sich ein einfacher Ausführungsgang befindet. Die Receptacula liegen im drittletzten Leibessegmente, und bestehen aus einer eiförmigen Capsula seminalis (Taf. XIII. Fig. 27. *a.*), und aus einem langen, feinen Ductus seminalis (*b.*), zwischen dessen dicken, musculösen Wänden der eigentliche Ausführungsgang liegt.

Die männlichen Geschlechtstheile (Taf. XII. Fig. 7.) bestehen aus einem Paar Geschlechtsdrüsen und einem höchst zusammengesetzten Hoden. Beginnen wir die Beschreibung der Deutlichkeit halber vom Penis aus, so gehen von ihm zwei Vasa deferentia (*a. a.*) aus, die sich etwa im sechsten Körpersegmente, von hinten gerechnet, gabelförmig vereinigen (*b.*). Der gemeinschaftliche Stamm, den wir, so lange er gefässartig bleibt, Nebenhoden nennen wollen, geht durch mehrere Segmente ziemlich geradlinig nach vorn, wendet sich nach links, und steigt auf dieser Seite wieder bis zum Ursprung (*b.*) des gemeinschaftlichen Stammes herab, verschmälert sich hier sehr, und geht dann in einen knotenförmig aufgeblasenen Behälter (*d.*), den ersten Ventrikel über. Das hintere Ende desselben wird wieder gefässartig und theilt sich bald in zwei Aeste (*e.* und *f.*), wovon der eine (*f.*) in seinem Verlaufe nach hinten fadenförmig bleibt, sich dann aber wieder eben so weit nach vorn umwendet, und hier zum zweiten Ventrikel (*g. g.*) erweitert; der andere Ast (*e.*) theilt sich gleich darauf wieder in zwei Aeste (*h.* und *i.*), wovon der eine sogleich zum dritten Ventrikel (*n.*) anschwillt, während der andere (*i.*) fadenförmig bleibt und sich (bei *m.*) in den Zusammenfluss der Enden (*o. p.*) des zweiten und dritten Ventrikels inserirt. In der natürlichen Lage und Grösse gleicht der ganze Hoden einem zarten, milchweissen Bande, das unter dem Darmkanal befestigt ist. Die Geschlechtsdrüsen (*k. k.*) können wir mit Stillschweigen über-

gehen, da sie in allen Verhältnissen genau mit den weiblichen übereinstimmen.

Vergleicht man mit den eben dargestellten Untersuchungen das, was Joh. Müller [1]), St. Kutorga [2]) und Léon Dufour [3]) über die Geschlechtstheile der Scolopendra morsitans und Scutigera mitgetheilt haben, so sieht man, dass sich die Geschlechtswerkzeuge sämmtlicher Chilognathen auf einen gemeinschaftlichen Typus zurückführen lassen. Die weiblichen Geschlechtstheile bestehen nämlich bei allen aus einem einfachen, schlauchartigen Ovarium, zwei Samenbehältern und zwei oder vier Geschlechtsdrüsen. Von den männlichen Geschlechtstheilen repräsentiren das mittlere Gefäss von Lithobius, die drei Ventrikel von Geophilus, der aus wurmförmigen Schläuchen bestehende Büschel von Scolopendra (nach J. Müller), und das mittlere gewundene Gefäss (Fig. 5. c. bei Léon Dufour) von Scutigera den Hoden, die übrigen gefässartigen Theile ergeben sich als Nebenhoden und Vas deferens. Auch zum männlichen Geschlechtsapparate gehören bei allen Gattungen entweder ein oder zwei Paar Drüsen.

Ich gehe nun zur Betrachtung der Geschlechtsorgane der Chilopoden über, die ihres festen hornartigen Hautskelettes wegen der anatomischen Untersuchung so grosse Schwierigkeiten darbieten. Aus der Gattung Julus kommen bei uns viele Arten vor; welche man davon zur Untersuchung der Geschlechtstheile wählt, ist fast ganz gleichgültig, da der Bau der einzelnen Arten nur in Kleinigkeiten abweicht. Ich habe besonders den an dem Orte meiner Beobachtungen sehr häufigen Julus foetidus Koch, der sich durch den am Aftersegment befindlichen und unter den Bauch zurückgekrümmten Haken auszeichnet, zergliedert.

---

1) Die Anatomie der Scolopendra morsitans. Isis. 1829. p. 549 bis 552.

2) Miscellanea zootomico-physiologica. Petropol. 1834.

3) a. a. O.

Die weiblichen Geschlechtstheile öffnen sich dicht hinter dem Kopfe, auf der Bauchseite zwischen dem zweiten und dritten Segmente. Hier bemerkt man nämlich zwei grosse eiförmige Vulven (Fig. 15.) von fleischighorniger Beschaffenheit, die durch Muskeln, welche an ihrem hintern und untern Ende befestigt sind (*a. a.*), zwischen den Füssen aus dem Körper hervorgestülpt werden können. Der Eingang (*b.*) in eine jede Vulve liegt an der innern Seite derselben in einer breiten und länglichen Grube (*c.*). Ausserdem bemerkt man in jeder Vulve zwei kurze Blindgefässe (*d. d. e. e.*), wovon das eine (*d. d.*) am Ende blasenartig erweitert ist. Beide scheinen eine sehr untergeordnete Bedeutung zu haben und sie geben gewiss kein wesentliches Moment bei der Zeugung ab. Zu jeder Vulve gehört ein einfaches Ovarium, das sich von hier aus bis in die letzten Körpersegmente erstreckt. Beide Eierstöcke liegen dicht aneinander, und erscheinen, mit blossen Augen gesehen, als zwei lange Schnüre. Eine Abbildung davon scheint mir bei der Einfachheit der Sache nicht nothwendig.

Die männlichen Geschlechtstheile bieten bei ihrer ungemeinen Kleinheit — denn sie sind nur mit dem zusammengesetzten Mikroskope genau aufzufinden — viel grössere Schwierigkeiten dar. Die äusseren Geschlechtstheile erkennt man aber ohne Mühe schon mit blossen Augen als einen sehr zusammengesetzten Apparat von Anhängseln. Mit der Loupe kommt man über ihre Zusammensetzung aber auch noch nicht ins Klare, und sogar das zusammengesetzte Mikroskop lässt immer noch den Zusammenhang dieser Anhängsel mit dem Vas deferens dunkel. Der Apparat, von dem wir sprechen (Fig. 16.) liegt im sechsten Segmente, das ohne Füsse ist, zwischen dem siebenten und achten Fusspaare. An der Stelle der in den andern Segmenten vorhandenen Bauchlamelle ist eine elliptische Oeffnung, die von zwei lancettförmigen, im natürlichen Zustande dicht aneinander liegenden, hornartigen Platten (Fig. 16. *a. a.*) verschlossen wird. Unter diesen liegen zwei kräftige, ästige, abgerundete Stücke (*b. b.*), an deren Grunde eine

häutige Blase (*c. c.*) liegt, die mit einem langen Ausführungsgange (*d. d.*) versehen ist. Das Ende desselben steckt in einer hornig-häutigen, hohlen, an der Spitze gespaltenen Kapsel (*e. e.*), deren Bau die Abbildung besser ausdrückt, als es sich mit Worten beschreiben lässt. Jede dieser Kapseln scheint ein Penis zu sein. Endlich bemerkt man noch ein viertes Paar horniger Anhängsel (*f. f.*). Zwischen diesen sämmtlichen Anhängseln liegen dichte, musculöse Massen, die den Ursprung der Vasa deferentia, die vielleicht mit den Blasen (*c. c.*) zusammenhängen, verhüllen. Da dem Ringe, der die äusseren Geschlechtstheile enthält, die beiden Fusspaare und die Bauchlamelle der anderen Segmente fehlen, so liegt die Vermuthung sehr nahe, dass das erste Paar (*a. a.*) der Anhängsel durch Metamorphose der Bauchlamelle, das zweite (*b. b.*) und vierte Paar (*f. f.*) durch Metamorphose der beiden Fusspaare entstanden sei. Diese Ansicht scheint durch die Betrachtung der Geschlechtstheile von Polydesmus complanatus bestätigt zu werden, wo der Geschlechtsring noch ein vollständiges Fusspaar zeigt, und dafür nun auch die Anhängsel, welche die äusseren Geschlechtstheile ausmachen, viel einfacher als bei Julus sind.

Die beiden Vasa deferentia (Taf. XIV. Fig. 35.) erstrecken sich durch etwa 6—8 folgende Segmente, liegen dicht nebeneinander, und sind in fast regelmässigen Zwischenräumen durch kurze, schiefe Queergefässe verbunden. Der eigentliche Hoden (Taf. XIII. Fig. 17.) unterscheidet sich vom Vas deferens nur durch die seitlichen, blasenartigen Fortsätze (*a. a. a. a.*). Zwischen je zwei Queergefässen (*b. b.*) liegt immer ein Paar Hodenbläschen (*a. a.*). Hieraus folgt, dass Treviranus [1]) die Hoden der Chilopoden gänzlich verkannt hat, denn was er Tab. IX. Fig. 1. *g. g.* des angeführten Werkes abgebildet hat, sind nicht einmal die Vasa deferentia, sondern ohne Zweifel die sehr langen Speichelgefässe dieser Thiere, die sich leicht

1) l. c. p. 45.

beim Abreissen des Kopfes oder der ersten Körpersegmente mit herausziehen.

Ganz wie bei Julus sind die innern Geschlechtstheile der Gattungen Polydesmus, Craspedosoma und Polyzonium gebaut; des Beispiels halber habe ich noch die Hoden aus einem noch nicht ganz ausgewachsenen Exemplare von Polydesmus complanatus Fig. 18. abgebildet. Die äussern Genitalien zeigen jedoch bei den verschiedenen Gattungen einige Modificationen, die hier zu betrachten nicht der Ort ist.

Schliesslich will ich noch die, von den Julinen in mehreren Puncten abweichenden Geschlechtstheile der Glomeriden beschreiben, da Brandt[1]), der nur aufgeweichte Exemplare untersuchte, von ihnen in diesem Archive eine falsche Darstellung gegeben hat. Auch bei diesen Thieren liegt die Oeffnung der männlichen wie der weiblichen Geschlechtstheile in der vordern Gegend des Körpers dicht hinter dem Kopfe. Die Männchen unterscheiden sich von den Weibchen durch einen sonderbaren Appendicularapparat (Fig. 11. *a. a.*), den auch Brandt kannte und beschrieb, und der ihn offenbar verleitete, die Mündung der Geschlechtstheile am After zu suchen. Vergleicht man aber diesen Apparat mit dem nächstvorhergehenden Fusspaare (Fig. 11. *b. b.*), so kann man keinen Augenblick in Zweifel sein, den ganzen Apparat für das letzte, ausserordentlich entwickelte Fusspaar zu erklären, das keinen andern Zweck haben kann, als bei der Begattung das Festhalten des Weibchens zu vermitteln.

Die äussern Geschlechtsöffnungen liegen aber bei beiden Geschlechtern an den Basalgliedern des zweiten Fusspaares. Hier bemerkt man bei den Weibchen (Fig. 12.) an jeder Fusswurzel einen stumpfen, kegelförmigen Körper (*a.*), die Vulva, welche an der Spitze eine breite Spalte (*b.*), den Eingang in die Vulva, zeigt. Von jeder Vulva erstrecken sich fast bis zum After die beiden dicken, einfachen, schlauchartigen, dicht ne-

1) Müller's Archiv. 1837. p. 320—27.

beneinander liegenden Ovarien, die ganz mit denen der Gattung Julus übereinkommen. — Die äussern männlichen Geschlechtstheile sind zwei hornige, kegelförmige Papillen (Fig. 13. *a.*), an der Spitze mit einem Kranze von Borsten umgeben, aus denen der blasenartige Penis (*d.*) ein wenig hervorragt. In jeden Penis mündet ein kurzes Vas deferens (Fig. 14. *a. a.*), das kurz vor der Insertion in den Penis eine blindsackförmige Erweiterung (Fig. 13. *b.*) zu bilden scheint, — doch ist hier von meiner Seite eine Täuschung möglich, da es mir nur einigemal gelang, den Penis mit dem Anfange des Vas deferens herauszupräpariren, daher ich dieses in der Zeichnung auch nur durch Punkte angedeutet habe — in welches ein gelbes, lappiges, gefingertes Organ (Fig. 13. *c.*) zu münden scheint. Die Vasa deferentia (Fig. 14. *a. a.*) vereinigen sich bald in den sehr breiten und weiten Nebenhoden (*b.*), an dessen Ende zwei Schnüre (*c. c.*), aus Hodenbläschen gebildet, sitzen. Diese Hodenbläschen sind runde, undurchsichtige Kugeln, die sich nach hinten zu allmählig mehr anhäufen, und durch sehr feine und kurze Queergefässe miteinander und mit dem Nebenhoden in Verbindung stehen. Im Winter, wo der Fettkörper, der im Sommer fast die ganzen Geschlechtstheile umhüllt und die Erkenntniss des Zusammenhanges der einzelnen Theile sehr erschwert, nicht so vorherrscht, lässt sich der angegebene Bau der Hoden noch am leichtesten beobachten.

Vergleicht man meine Mittheilungen mit den Beobachtungen von Brandt, so sieht man, dass kein Wort passt, und Brandt's Irrthümer lassen sich bei seiner sonstigen Genauigkeit nur dadurch erklären, dass ihm gar keine frischen Thiere zu Gebote standen. In einem spätern Zusatze [1]) hat er aber selbst schon einige Irrthümer berichtigt.

Wir sehen hieraus, dass auch die Geschlechtstheile sämmtlicher Chilopoden nach einem ganz bestimmten Typus gebaut

---

1) Rapport préalable etc. Bulletin scien. des sc. de St. Pétersbourg. Tome VI. No. 24.

sind, der aber dem bei den Chilognathen herrschenden Typus ganz entgegengesetzt ist, was schon daraus hervorgeht, dass in den Geschlechtstheilen der Chilopoden stets die Duplicität vorwaltet. Der gemeinsame Typus im Bau der weiblichen Geschlechtstheile der Chilopoden springt nach den vorhergehenden Beschreibungen sogleich ins Auge. Die männlichen Geschlechtstheile der Chilopoden sind bei sämmtlichen Julinen ganz gleich, die bei den Glomeriden beobachtete Form lässt sich aber auf den Typus der Julinen zurückführen, wenn man annimmt, dass die kurzen Queergefässe der beiden Vasa deferentia weggefallen, und die beiden Vasa deferentia in ein gemeinsames Gefäss, den Nebenhoden, verschmolzen sind. Was den eigentlichen Hoden anbetrifft, so sind die Hodenbläschen, die schon bei Julus sehr nahe aneinander standen, bei Glomeris sich noch näher gerückt.

II.

Ueber das Geschlechtsleben der Myriapoden.

Bevor ich zur Schilderung des Inhalts der Geschlechtstheile gehe, will ich die wenigen Beobachtungen über die allmähligen Veränderungen der Geschlechtstheile im Verlaufe der Entwickelung des Thieres mittheilen. Die Beobachtungen von Gervais [1]) und mir [2]) haben gelehrt, dass auch die Chilognathen eine Metamorphose bestehen. Hierzu mag man noch die Bemerkung fügen, das in der frühesten Jugend bei Lithob. forficatus an den letzten Segmenten immer zwei oder drei ungegliederte Fussstummel gefunden werden. So lange diese Fussstummel vorhanden sind, ist keine Spur von Geschlechtstheilen aufzufinden, sondern man bemerkt nur um den Nahrungskanal grosse Haufen von losen Zellen, aus denen bei einer

---

1) Annales des sciences natur. Tome VII. p. 35—60.
2) Wiegmann's Archiv. 1838. p. 347.

neuen Metamorphose des Thieres, wo die Fussstummel verschwinden, und nun alle 15 Fusspaare vorhanden sind, die ersten Rudimente der Geschlechtstheile zu entstehen scheinen. Zu dieser Zeit beobachtet man nämlich einen feinen, spindelförmigen Schlauch unter dem Nahrungskanale, der bei allen von mir untersuchten Individuen von gleicher Beschaffenheit war, so dass man also nicht sagen kann, ob man ein Männchen oder ein Weibchen vor sich habe, sondern dieser Schlauch ist potentia Hoden und Ovarium. Bei ältern Individuen ist dieser Schlauch in einigen weit mehr aufgeschwollen und cylindrisch, in andern ist er schmal und spindelförmig geblieben. Das scheint der Anfangspunct realer Geschlechtsdifferenz zu sein. Viel später, wenn die Thiere schon die halbe Grösse der Erwachsenen haben, treibt der männliche Schlauch eine kleine Anschwellung zu beiden Seiten seines untern Endes hervor, welche sich allmählig verlängert (Fig. 26. *a.*), und so nach und nach die Grösse der erwachsenen Nebenhoden erreicht, die oft noch länger sind, als der eigentliche Hode. Zu dieser Zeit bemerkt man auch im Weibchen die Genesis des Receptaculum. Die Genesis der Geschlechtsdrüsen habe ich noch nicht hinlänglich genau verfolgt, sie scheinen aber um dieselbe Zeit zu entstehen.

Betrachten wir nun den Inhalt der männlichen Geschlechtstheile von Lithobius, so zeigen sich schon nach der ersten Entwicklung des Hodenschlauches Bildungen in ihm. Es lagert sich nämlich eine dichte, körnigzellige, gelbliche Materie ab, die sich aus der plastischen Flüssigkeit des Hodenschlauches, wie aus einem Cytoblastem bildet. Der Kürze wegen will ich die aus dem Cytoblastem hervorgehende gelbliche Masse Stroma nennen, weil sie die Grundlage der später auftretenden Zellen und Samenfäden bildet. Fig. 21. ist ein sehr vergrössertes Stück eines solchen Hodenschlauches, aus dem das Stroma hervordringt. Untersucht man dieses näher, so zeigt es sich, dass eine Menge kleiner Bläschen oder Körner dicht zusammengelagert sind. In etwas älteren Individuen, wo schon

die Nebenhoden etwas entwickelt sind, bemerkt man durch die durchsichtige Haut des Schlauches hindurch 6—8 parallele Reihen von wasserhellen grössern Bläschen gebildet, in deren Mitte ein dunkler Kern enthalten ist (Fig. 22.). Zerschneidet man den Schlauch, so sieht man, dass die Bläschen deutlich mit einem Zellenkern (Cytoblast) versehene Zellen sind, welche gleichsam in die übrige Substanz des Stromas eingebettet liegen. In andern Individuen ist der Cytoblast jener Zellen sichtlich grösser geworden, wie Fig. 23. zeigt; diese Masse des Stromas mit den darin enthaltenen grösseren Zellen ist aus dem Hoden eines erwachsenen Thieres, indem man hier und da noch das Entstehen neuer Samenzellen beobachtet. In noch anderen Individuen sieht man den ganzen Hodenschlauch mit grösseren Zellen und langen Haarbündeln ausgefüllt, von dem Stroma sind kaum noch einzelne Reste zu bemerken, die jetzigen Zellen weichen aber von den vorhin beschriebenen dadurch ab, dass sie in ihrem Innern eine oder eben so häufig zwei jener vorhin beschriebenen, mit einem Cytoblasten versehenen Zellen enthalten. (Vergleiche Fig. 20. *a. a. a. a.*). Untersucht man viele der in einem ziemlich reifen Hodenschlauche enthaltenen Zellen, so findet man einzelne Zellen, die von der eben als Regel hingestellten Structur der im Hoden enthaltenen Zellen mehr oder weniger abweichen, die aber, als noch in der Bildung begriffen, einiges Licht auf den Zusammenhang aller im Hoden enthaltenen zellenartigen Theile zu werfen scheinen. Ich fand nämlich bisweilen in den grössern Zellen drei kleinere, mit einem Cytoblasten versehene Zellen enthalten, Fig. 24. *b*. Einmal bemerkte ich ausser diesen drei kleineren Zellen noch einen Kern im Innern der grossen Zelle, Fig. 24. *c*. Mehrmals zeigten sich in jeder der zwei, in einer grössern Zelle enthaltenen kleineren Zellen zwei Cytoblasten, Fig. 24. *a*. Als Norm für die im Hoden enthaltenen Zellen gelten aber immer nur die beiden Formen Fig. 20. *a. a. a. a.* Ich werde diese Zellen künftig Samenkörper nennen, da sie sich nicht weiter verändern oder umwandeln, und da sie,

wie sich weiter unten ergeben wird, wesentliche Gebilde im Hoden sind. Es muss bei ihrer Betrachtung sogleich auffallen, dass sie hinsichtlich ihres Baues so ganz und gar mit den bereits aus den meisten Thieren bekannten Eikeimen übereinstimmen. Ein reifer Samenkörper besteht nämlich immer aus einer structurlosen Haut, die der Dottermembran der Eier oder dem Bär'schen Bläschen entspricht, und eine Flüssigkeit einschliesst, in der eine körnig-punktförmige Masse, analog den Dotterzellen des Eies schwimmt. In dieser Flüssigkeit liegt ein zweites Bläschen, entsprechend dem Purkinjeschen Keimbläschen der Eier, eben so oft aber auch zwei; und jedes dieser Bläschen enthält einen an seiner innern Wand anliegenden dunklen, kernigen Fleck, der dem Wagner'schen Keimfleck der Eier entspricht.

Diese vollkommene Uebereinstimmung der Samenkörper mit den Eikeimen zeigt sich denn auch ganz deutlich, wenn wir die Eikeime von Lithobius selbst betrachten. Die meisten im Ovarium enthaltenen Eikeime zeigen die Form Fig. 32 *d.*, die also von den Samenkörpern gar nicht zu unterscheiden ist. Aber während die Samenkörper auf dieser Stufe stehen bleiben, entwickeln sich die Eikeime noch weiter. Es entwickeln sich nämlich die punktförmigen Massen in dem Raume zwischen Dotterhaut und Keimbläschen zu neuen Zellen, den Dotterzellen; auch erweitert sich der Umfang des Eikeimes durch Wachsthum der Dottermembran bedeutend (Fig. 32. *e.*). In den entwickeltsten Eiern schwindet zunächst der Keimfleck gänzlich, und das Keimbläschen schimmert durch die um sich wuchernden Dotterzellen nur noch als ein heller Hof hindurch. Endlich schwindet auch das Keimbläschen gänzlich, und das reife Ei zeigt sich nur als eine einfache Zelle, die ganz mit Dotterzellen ausgefüllt ist. Diese Dotterzellen (Fig. 34.) lassen sich jetzt deutlich als Zellen, die eine körnig-punktförmige Masse einschliessen, erkennen. — Ausserdem bemerkt man im Eierstock hier und da einige andere Formen von unentwickelten Eikeimen, die in Fig. 32. unter *a. b. c.* vorge-

stellt sind. Die Zellen des weiblichen Geschlechtssystems von Lithobius stimmen also mit denen des männlichen ganz überein, nur entwickeln sich die weiblichen Zellen noch weiter als die männlichen, insofern bei ihnen Keimfleck und Keimbläschen ganz vergehen, und dafür eine zahllose Menge junger Zellen, die Dotterzellen, entstehen. Auch habe ich unter den weiblichen Zellen nie solche, mit zwei Keimbläschen im Innern, die doch in den männlichen Geschlechtstheilen sehr gewöhnlich waren, auffinden können, man müsste denn hierher die nur einmal von mir beobachtete Form Fig. 32. *a.* rechnen, wo im Innern der Zelle sogar mehrere Zellen und Zellenkerne zu sehen sind. Allein gegenwärtig möchte ich diese Form eher einem Beobachtungsfehler zuschreiben, da ich sie bisher nicht wieder habe auffinden können.

Schwierig ist nun die Frage, wie man sich die Genesis der Samenkörper und der Eikeime zu denken habe. Beide entwickeln sich offenbar ganz gleich, da bis zu einer gewissen Zeit Hode und Eierstock gar nicht zu unterscheiden sind. Die namentlich über den Hoden mitgetheilten Beobachtungen bieten uns zwar ein ziemlich hinreichendes Material, indessen sind doch zwei verschiedene Auffassungsweisen immer noch möglich. Früher stellte ich mir die Genesis dieser in den Geschlechtstheilen enthaltenen Zellen so vor: Um einen Kern des Stromas colliquescirt ein Theil des Stromas, so dass helle Höfe entstehen, um die sich eine Membran legt (Fig. 22.). Sodann bilden sich im Innern der Zelle neue Kerne, um welche ebenfalls durch Verschwinden der punktförmigen Flüssigkeit helle Höfe entstehen, um die sich eine neue Zellenmembran bildet. Dies wären die Figuren 24. *a. b. c.* Namentlich verleiteten mich aber zu dieser Ansicht die im Ovarium aufgefundenen Zellenbildungen Fig. 24. *a. b. c.* Die ersten Zellen, die im Stroma eingebettet sind, wurden so als die Mutterzellen für alle übrigen Bildungen angesehen. Allein sobald ich Schleiden's Beobachtungen über die Genesis der Zellen bei den Pflanzen und besonders Schwann's treffliche Untersuchungen

über die Uebereinstimmung der Thiere und Pflanzen hatte kennen lernen, musste mir jene Ansicht unwahrscheinlich werden, ich stellte selbst neue Untersuchungen an, und glaube mich jetzt zu der Behauptung berechtigt, dass die Bildung der Eier und der Samenkörper, wie die der meisten thierischen und vegetabilischen Zellen von Cytoblasten ausgeht. Die von Schwann angeregte Frage, ob das Keimbläschen der Zellenkern, und der Keimfleck das Kernkörperchen sei, wage ich jetzt dahin zu beantworten:

Aus dem Cytoblastem des Hodens oder des Ovariums bildet sich eine Masse kleiner Körner, das Stroma, hervor. Diese Körner, die Cytoblasten der künftigen Zelle, sind ihrer Natur nach selbst kleine Bläschen, wie wir an den entwickeltern Eiern sehen können, wo man sehr häufig im Innern des Wagner'schen Keimflecks einen Haufen kleinerer körniger Massen von der umgebenden Membran des Keimflecks unterscheiden kann, wie dies aus Fig. 32. *c.* erhellt, aber auch sonst von mir an den Eikeimen von Julus und andern Evertebraten häufig genug wahrgenommen worden ist. Beständig bemerkt man indessen den Wagner'schen Keimfleck, sowohl bei den Eiern der Myriapoden, als auch bei denen anderer Thiere, deutlich von einer Menge kleiner Kerne ausgefüllt, wie dies in den Fig. 32. *d. e.*, und in Fig. 38. an dem Keimfleck der Eier von Lumbricus zu sehen ist. Diese kleineren Kerne im Innern des Keimflecks mögen demnach analoge Productionen innerhalb der Membran des Keimflecks sein, wie die Dotterzellen im Innern der Dotterhaut. Vergleicht man den Kern der Zellen in Fig. 22. mit dem in Fig. 23, so fällt sogleich der bedeutende Unterschied in der Grösse auf. Der Keimfleck ist also selbst ein sich bis auf einen bestimmten Punkt entwickelndes Bläschen. Dieses Bläschen, wenn es noch einfacher Kern ist, wird Cytoblast eines neuen Bläschens, des Keimbläschens; als Cytoblast giebt jenes sich dadurch zu erkennen, dass es an der Wand des Keimbläschens dicht anliegt. Das Keimbläschen entwickelt sich schneller als das innerhalb desselben jetzt als

Cytoblast fungirende Bläschen, der Keimfleck. Auch innerhalb des Keimbläschens können Productionen vorkommen, wiewohl ich solche nur selten wahrnahm, ich ziehe dahin Fig. 32. *b. c.* In Fig. 32. *b.* ist der Keimfleck durch die gegebene Ansicht nicht wahrnehmbar; es wäre aber auch möglich, dass die innerhalb liegende Zelle der Keimfleck wäre, wogegen mir aber die zu bedeutende Grösse zu sprechen scheint. Zuweilen treten zwei Keimflecke als Cytoblasten eines Keimbläschens auf, wie in Fig. 24, *a.* Um das Keimbläschen endlich bildet sich eine neue Membran, indem jetzt das Keimbläschen als Cytoblast fungirt, und damit ist im Allgemeinen die Bildung des Samenkörpers oder Eikeims vollendet, nur dass innerhalb der entstandenen Membran, besonders bei den Eiern, neue Productionen, die Dotterzellen, auftreten, ähnlich wie sich innerhalb des Keimflecks neue Gebilde zeigten. Der Grad des Wachsthums steht zwischen dem Bär'schen Bläschen und dem Keimbläschen in demselben Verhältnisse, wie zwischen Keimbläschen und Keimfleck. Ebenso, wie zwei Keimflecke als Cytoblasten des Keimbläschens auftreten können, ebenso können zwei Keimbläschen (Fig. 20. *a. a.*), bisweilen sogar drei (?) (Fig. 24. *b. c.*) als Cytoblasten des Bär'schen Bläschens auftreten.

Die Namen Dotterhaut, Keimbläschen, Keimfleck, sind aber ganz unnöthige Namen, da ein ähnliches Verhältniss von drei ineinander geschachtelten Bläschen bei jeder primitiven Zelle des thierischen Organismus vorhanden zu sein scheint. Denn mit demselben Rechte könnte man, wie ich es vorhin auch gethan habe, dir drei wesentlichen Theile des Samenkörpers eben so benennen; dasselbe gilt von den Ganglienkörpern des Nervensystems etc. Mit Recht wird man daher, wie es Schwann schon vermuthete [1]), die Eier, und demgemäss auch die Samenkörper als eine primitive Zelle ansehn, deren Kern das Keimbläschen und deren Kernkörperchen der Keimfleck ist.

---

1) Mikroskopische Untersuchungen. S. 49. und S. 258.

Wir kehren nun zur weitern Betrachtung der männlichen Geschlechtstheile zurück. Unmittelbar nach der Entwicklung des Keimbläschens der Samenkörper, oder richtiger des Kerns der werdenden Samenzelle, bemerkt man in dem vorhandenen körnigen Stroma feine wellenartige Linien, die in Bündeln nebeneinander auftreten, dies sind die künftigen Samenfäden oder Spermatozoen. Ihre Genesis ist mir nicht ganz klar geworden; zwar weiss ich bestimmt, dass sie aus dem körnigen Stroma hervorgehen, aber ob sich ein einzelnes Korn des Stroma zu einem Samenfaden verlängert, indem es nach zwei Seiten hin auswächst, eine Genesis, die bei vielen Evertebraten vorkommt, oder ob mehrere linienförmig aneinander gereihte Körner verschmelzen, wage ich nicht zu entscheiden. Dass diese Samenfäden aber aus dem körnigen Stroma hervorgehen, lehrt die Genesis der Samenfäden im Receptaculum seminis der weiblichen Lithobien, wovon wir weiter unten handeln werden. Es kommt auch eine Genesis der Samenfäden innerhalb von Zellen sehr häufig vor (solche ist zuerst von R. Wagner [1]) bei den Vögeln beobachtet worden); daher könnte man sich verleiten lassen, unsere Samenkörper für die Mutterzellen der Samenfäden zu halten, allein die Samenkörper sind beständig im reifen Hoden bei vollkommen entwickelten Samenfäden vorhanden; auch lässt sich an ihnen nie etwas bemerken, das nur im Entferntesten auf Veränderung ihres primitiven Zustandes hindeutete. Auch finden sich im reifen Samen, dessen Spermatozoen die lebendigsten Bewegungen äussern, stets die meisten und ausgebildetsten Samenkörper, so dass man gar nicht zweifeln darf, dass sie bei der Befruchtung selbst eine sehr wesentliche Rolle spielen. Ueberdiess ist die Beobachtung der Genesis der Samenfäden aus dem Stroma des Receptaculum seminis die beste Widerlegung jener Conjectur.

Im Hoden der erwachsenen Lithobien (Fig. 25. stellt ein Stück eines solchen dar) sieht man schon durch die Haut des

---

1) Müller's Archiv. 1836. S. 225—31.

Hodens die dicken, wurmförmig gekrümmten Haarbündel, die aus vielen feinen Haaren zusammengesetzt sind, hindurchschimmern, auch einzelne Samenkörper, doch diese weniger, da sämmtliche Haarbündel dicht unter der Gefässwand des Hodens liegen, während die ungeheure Menge der Samenkörper den ganzen innern Raum desselben ausfüllt. Schneidet man den Hoden queer durch (Fig. 20.), so wird durch die Gewalt des eindringenden Wassers, das bei der mikroskopischen Beobachtung angewendet wurde, ein Theil des Inhalts herausgetrieben. Stand das untersuchte Thier nicht in der Brunstzeit, so bleiben sämmtliche Theile, die herausgeflossen sind, ruhig liegen, wie dies besonders im Winter und im ersten Frühjahr der Fall ist. Fig. 20. ist nach einem im Winter zergliederten Männchen entworfen; zu dieser Zeit sieht man an den Haaren nur schwache Bewegungen und Zuckungen, meistens lösen sich die Haarbündel durch das hereindringende Wasser in unordentlich durcheinander liegende Massen von Haaren auf.

Die Haarbündel sind schon 1816 von Treviranus [1]) im Hoden von Lithobius gesehen, aber nicht als Spermatozoenbündel erkannt worden, sondern er beschrieb die Bündel als einen grossen Eingeweidewurm, der constant den Hoden von Lithobius bewohne. Als einen solchen hat er ihn Taf. VI. Fig. 2. *B.* des angeführten Werkes abgebildet. Hätte er damals grössere Sorgfalt auf diese Bündel verwendet, und ein gutes Mikroskop zur Hülfe genommen, so würde er schon die erst für die neueste Zeit aufbehaltene Entdeckung der haarförmigen Spermatozoen der Insecten gemacht haben.

Nähern sich die Chilognathen der Brunstzeit, so bemerkt man an den Haarbündeln, wenn sie aus den Hoden treten und mit Wasser in Berührung kommen, schon einige Bewegungen, die aber nur schwach sind, und sich bloss in dem durch v. Siebold besonders bekannt gewordenen Phänomen der Oesenbildung zu erkennen geben. Diese Oesenbildung ist nur

1) a. a. O. S. 45.

ein Anfang der grösseren Vitalität der Haare, die sich später in der wirklichen Brunstzeit auf eine so ausgezeichnete Weise bemerklich macht; denn die Oesenbildung scheint ihren Grund in dem Bestreben der einzelnen Haare zu haben, sich von dem ganzen Bündel trennen zu wollen, um den ihnen immanenten Rotationstrieb zu befriedigen. Leben aber die Thiere in der Brunst, was man jederzeit an den stark angeschwollenen Geschlechtsdrüsen, die von einer kreideweissen Molecularflüssigkeit strotzen, wovon auch die Nebenhoden dick angeschwollen sind, leicht erkennen kann; so lösen sich die an der durchschnittenen Stelle des Hodens herausdringenden Spermatozoenbündel mit ungemeiner Heftigkeit in die einzelnen Haare auf, und jedes einzelne Haar rollt sich nun mit grosser Schnelligkeit spiralförmig zusammen (Fig. 19.) Hiermit fängt aber der eigentliche Lebensact dieser Haare erst an, denn auf dem ersten Anblick scheint so ein spiralförmig zusammengerolltes Haar heftig auf derselben Stelle, auf der es gerade liegt, im Kreise herumgeschleudert zu werden, was wohl eine halbe Stunde lang währt; bei näherer Betrachtung ergiebt sich dies aber als eine optische Täuschung, da es nur die einzelnen Windungen der Spirale sind, die sich unaufhörlich schlängeln und zittern, wie wenn mehrere nebeneinander liegende Ströme immer in demselben Bette kreisten und ineinander zurückkehrten. Dieses wunderbare Phänomen, das der ganzen Samenmasse das Ansehn giebt, als fänden selbstständige Ströme in ihr statt, ist den Chilognathen eigenthümlich, kann aber zum Theil mit ähnlichen Strömungen im brünstigen Samen von Lumbricus und Helix, die schon länger bekannt sind, verglichen werden. Nach einiger Zeit erlischt die Vitalität der Haare, die Spiralen schnellen in regelmässigen Absätzen plötzlich und ruckweise auseinander (Fig. 19. *a. b.*), und endlich liegen sie regungslos ausgestreckt (Fig. 1. *c. c.*) Einzelne schon zum Theil abgerollte Spiralen können sich mit dem noch spiralig aufgewickelten Ende, indem sich der abgewickelte Theil irgend wo festhält (Fig. 19. *d.*), wie an einem Stiele heben und senken, und

den erhobenen scheibenförmigen Theil frei im Kreise herumschnellen und schwenken.

In der Gattung Geophilus finden sich dieselben Haarbündel und auch ganz dieselben Samenkörperchen. Diese Theile entstehn hier in den drei Ventrikeln, die zur Brunstzeit davon strotzen. Im Winter waren die Ventrikel bisweilen fast ganz entleert. Hinsichtlich aller übrigen Verhältnisse des Geschlechtslebens stimmen sie ganz mit Lithobius überein, nur der Umstand ist noch beachtenswerth, dass man besonders im Winter und auch zu andern Zeiten, die Haare im Nebenhoden und in dem doppelten Vas deferens sämmtlich spiralförmig aufgerollt findet, ohne dass diese Theile vorher unter Wasser gebracht worden wären (Fig. 31.), was ihnen dann ein von den übrigen Theilen des Hodens abweichendes Ansehn giebt. Erst nicht sehr weit vom Anfange des dritten Ventrikels bemerkt man eigentliche Haarbündel. Aber nie habe ich an diesen Spiralen des Vas deferens eher Bewegungen gesehen, als wenn wirklich Wasser zu ihnen trat. Hieraus folgt, dass auch andere Einflüsse als Wasser die Haare zur Spiralbildung zu bestimmen vermögen; eine Frage, die v. Siebold in seiner vortrefflichen Abhandlung [1]) nicht zu beantworten wagte.

Die Nebenhoden von Lithobius enthalten nichts als eine dickflüssige, weisse, punktförmige, unorganisirte Flüssigkeit.

Eine ähnliche Flüssigkeit wird von den männlichen, wie von den weiblichen Geschlechtsdrüsen, die, wie in ihrem Baue, so auch in ihren Functionen übereinstimmen, secernirt.

Von den weiblichen Geschlechtstheilen bleibt nun noch ein höchst bedeutungsvolles Organ, das sogenannte Receptaculum seminis übrig. Es hat v. Siebold das grosse Verdienst, zuerst in accessorischen Organen des Eierleiters haarförmige Spermatozoen entdeckt zu haben. Das Dasein von belebten Theilchen, die man nur als Producte des männlichen Samens

---

1) Ueber die Spermatozoen der Crustaceen etc. Müller's Archiv. 1836. S. 13—52.

kannte, in besondern, vom Oviductus getrennten Organen, kann zunächst nicht anders erklärt werden, als dass man annimmt, sie seien in Folge des Begattungsactes in die weibliche Scheide und von hier durch den Ductus seminalis in die Capsula seminalis gelangt. Gleichwohl stösst man bei dieser Hypothese auf unendliche Schwierigkeiten. Zunächst frägt man sich, warum die Spermatozoen, wenn sie das befruchtende männliche Princip sind, nicht auf gradem Wege zu den Eiern fortgehen, anstatt die langen und engen Ductus seminales aufzusuchen, zumal dies nach v. Siebold's eigenen Untersuchungen z. B. bei Cimex bidens, und namentlich bei den Lepidopteren, so sehr erschwert ist? Was soll aber ihr Verweilen in der Capsula seminalis? Währte dieser Aufenthalt nur eine kurze Zeit, so liesse man sich diess gefallen; aber wenn er Monate lang dauern soll, wie diess v. Siebold selbst aus seinen, in Wiegmann's Archiv [1]) mitgetheilten Beobachtungen sehr lebendiger Spermatozoen in den Samenkapseln von Vespa rufa, die er im Januar zergliederte, folgert, so weiss man gar nicht, was eine so lange der Befruchtung vorhergehende Begattung bezwecke, da sie gegen alle Analogie in der höhern Thierwelt streitet, wo die Spermatozoen spätestens nach 3—4 Tagen zu den Eiern gelangen. Diese Beobachtung aber, die v. Siebold nur einmal an Vespa rufa gemacht hat, kann man zu jeder Jahreszeit an den erwachsenen weiblichen Lithobien und Geophilen wiederholen. Immer findet man, auch mitten im Winter, die Capsula, wenn auch nicht beständig ganz erfüllt, doch immer mit einer solchen Menge haarförmiger Spermatozoen versehen, dass man sich hinlänglich überzeugt, jede Capsula seminis eines erwachsenen Weibchens müsse constant Samenthiere enthalten. Untersucht man jüngere Weibchen, so bestätigt sich, was man aus dem constanten Vorkommen von Spermatozoen in der Capsula schon vermuthen musste, dass diese nämlich nicht durch die Begattung erst in diese An-

1) 1839. S. 107.

hängsel der weiblichen Geschlechtsorgane gelangen, sondern hier erzeugt werden. In sehr jungen Individuen bemerkt man nämlich die ganze Kapsel von einem dichten, gelblichweissen Körper ausgefüllt (Fig. 27. *c.*). Diesen Körper kann man durch einen geschickten Druck aus der Kapsel heraustreiben und man sieht nun, dass er eine körnige Masse ausmacht, die man beim weitern Zerdrücken als ganz identisch mit dem Stroma des primitiven Hoden- und Eierstockschlauches erkennt. Bei andern Individuen sieht man auf der Oberfläche des consistenten Körpers vereinzelte Haare, die der Masse des Stromas ein krauses Ansehn geben. Bei noch andern Individuen ist der consistente Körper mehr vermindert und rings um ihn herum liegen Spermatozoen. Fig. 28. zeigt eine ähnliche Form; die im vordern Theil der Capsula liegenden Spermatozoen lassen deutlich das Phänomen der Oesenbildung erkennen. Fig. 29. endlich ist die Kapsel eines brünstigen Weibchens, sie ist ganz mit Samenfäden erfüllt, die sich während der Beobachtung zu heftig rotirenden Spiralen aufwickelten. Von der Richtigkeit dieser Beobachtungen habe ich mich durch vielfache Zergliederungen überzeugt, und glaube daher die paradoxe Behauptung aufstellen zu können, dass in den weiblichen Geschlechtsorganen der Chilognathen ein eigener Apparat für Bildung belebter Fäden sei, die hinsichtlich ihrer Eigenschaften ganz mit den Samenfäden des Hodens übereinkommen. Da der consistente Körper, das Stroma, schwindet, je mehr die Haarbildungen zunehmen, so ist klar, dass sie aus diesem hervorgehen müssen, wahrscheinlich durch Auswachsen der einzelnen Körner des Stroma.

Es bleiben uns nun noch die Zeugungsflüssigkeiten der Chilopoden abzuhandeln übrig, worüber jedoch nicht viel zu sagen ist. Die weiblichen Geschlechtstheile, die den Eiern der Chilognathen ganz gleich gebildete enthalten, übergehe ich ganz.

Was den Samen der Chilopoden anbetrifft, so ist er dadurch ausgezeichnet, dass er nie Haarbildungen hervorbringt,

sondern nur Zellen. Bei den Julinen sind sowohl die eigentlichen Vasa deferentia und ihre Queeräste (Fig. 35.) mit vielen, sehr kleinen, wasserhellen Bläschen angefüllt (Fig, 35. *a. a.*), als auch die gemeinsamen Vasa deferentia der Hodenbläschen (Fig. 36. *a. a. b.*). Die Hodenbläschen (Fig. 36. *c. c.*) enthalten aber grössere Zellen, die eine punktförmige Flüssigkeit umschliessen (Fig. 36. *d.*). Ausser diesen beiden Arten von Zellen ist im ganzen männlichen Geschlechtssystem von Julus keine Spur von andern Bildungen vorhanden. Bei Polydesmus fand ich im gemeinschaftlichen Vas deferens und im Hodenbläschen vereinzelt stehende Reihen von einerlei Zellen (Fig. 39). Bei Glomeris endlich strotzten die Vasa deferentia, so wie der gemeinsame Stamm derselben (Fig. 37.) von einer zahllosen Menge elliptischer Zellen; aber an diesen Theilen habe ich niemals eine Spur von Bewegung wahrnehmen können. In den Hodenbläschen von Glomeris kommen ausserdem noch runde Scheibchen, ähnlich denen in den Hodenbläschen von Julus vor.

III.

Ueber die Geschlechts-Verhältnisse anderer Evertebraten, nebst theoretischen Bemerkungen.

Unter den von mir über die Myriapoden mitgetheilten Untersuchungen waren es besonders zwei Beobachtungen, die gegen die herkömmlichen Ansichten über das befruchtende Princip in eine feindliche Stellung traten, nämlich das wirkliche Entstehen von Spermatozoen in den weiblichen Geschlechtstheilen und das Dasein von Eiern ähnlichen Zellen im Hoden, die sich als wesentliche Bestandtheile zeigten, und nicht in Samenfäden verwandelten. Um zu prüfen, was von diesen beiden Beobachtungen zu halten sei, untersuchte ich die Geschlechtsverhältnisse anderer Evertebraten, namentlich die unserer einheimischen Mollusken, Crustaceen und Annulaten, und gelangte zu folgenden Ergebnissen.

Carus erkannte zuerst, dass im traubenförmigen, unter der Leber gelegenen Organ der hermaphroditischen Schnecken reife Eier und lange, sich spiralförmig aufrollende Fäden vorkommen, die er für sehr entwickelte Wimpern hielt. Bald darauf wies aber Henle die wirklichen Wimpern nach, und er, wie R. Wagner, erklärten die beweglichen Fäden für Spermatozoen. Ganz kürzlich bestritt aber Koelliker [1]) wieder das gleichzeitige Vorkommen von wirklichen Eiern und Spermatozoen im traubenförmigen Organ, indem er sich auf seine, nur im Winter an Lymnaeus und Planorbis angestellte Beobachtungen beruft. Allein im Frühjahre, wenn sich unsere Lymnäen- und Planorbisarten begatten, überzeugt man sich leicht, dass jene Forscher über das Vorhandensein wirklicher Eier im traubenförmigen Organ nicht getäuscht worden sind. Ich habe sehr oft in der Begattung begriffene Lymnäen auseinander gerissen, fand aber stets im traubenförmigen Organ beider Individuen ganz denselben Inhalt, so dass ich mich genöthigt fand, alle übrigen Theile des Geschlechtsapparates für accessorische drüsige Organe, das traubenförmige Organ aber allein für den wesentlichen zu erklären und ihm männliche und weibliche Function zugleich zuzuschreiben, so zwar, dass ein Theil des Inhalts dieses Organs in dem einen Individuum bei der Begattung befruchtet wird, ein anderer Theil des Inhalts desselben Organs aber in das entsprechende Organ bei dem andern eindringt und befruchtet. Ich fand nämlich im traubenförmigen Organ brünstiger Thiere constant sehr grosse Eier mit deutlichem Keimbläschen und Keimfleck (oft waren die Eier so mit Dotterzellen angefüllt, dass das Keimbläschen ganz verdeckt wurde), ferner kleine, scheibenförmige Zellen ohne deutlichen Kern und die bekannten langen Samenfäden.

---

1) Beiträge zur Kenntniss der Geschlechtsverhältnisse und der Samenflüssigkeit wirbelloser Thiere, nebst einem Versuch über das Wesen und die Bedeutung der sogenannten Samenthiere von Albert Koelliker. Berlin 1841. S. 30.

In den blinden Endigungen des traubenförmigen Organs sieht man die Eier von sehr verschiedener Grösse, die kernlosen, scheibenförmigen Zellen haben aber eine ganz constante Grösse. Ausserdem findet man im traubenförmigen Organ kleinere und grössere Haufen von einer körnigen, gelblichweissen Masse, die dem Stroma im Hoden der Myriapoden fast gleichkommt. Die scheibenförmigen Zellen, die schon Treviranus gesehen hat, sind keineswegs optische Täuschungen, wozu die Oesen der Haare Veranlassung gegeben hätten, wie v. Siebold früher vermuthete, sondern es sind deutlich Zellen mit einer punktförmigen Flüssigkeit erfüllt. Ich möchte sie mit den Samenkörpern im Hoden der Chilognathen vergleichen, obgleich sie weder Kern noch Kernkern zeigen. Dass die Samenfäden nicht aus ihnen hervorgehen, sondern aus den einzelnen Körnern des elliptische oder kugelförmige Haufen bildenden Stromas, scheinen folgende Beobachtungen darzuthun. Von den Haufen des Stroma gingen nämlich bei einigen nach allen Seiten sich ausbreitende, geschlängelte Samenfäden aus, die also mit dem einen Ende in der körnigen Masse wurzelten, während das andere Ende frei hervorragte. Dann fanden sich andere kleinere Haufen, von denen sich schon Parthien ausgebildeter Samenfäden abgelöst hatten, so dass noch unausgebildete Samenfäden mit leeren Feldern um die körnige Masse herum abwechselten. Noch häufiger waren kleine Häufchen Stroma, von welchen nach einer Seite hin ein grosser Büschel von sich schlängelnden Samenfäden auslief. Letztere Haufen hatten dadurch ein kometenartiges Ansehn, so dass die kleine, noch übrig gebliebene körnige Masse vom Stroma den Kern des Kometen, das daran hängende Büschel von Samenfäden aber dessen Schweif darstellte. Oder um die Sache durch ein anderes Bild, das Koelliker bei einer ähnlichen Gelegenheit gebraucht, vorstellig zu machen, die Häufchen von Körnern mit dem Büschel von Samenfäden gleichen einem Büschel Eisenstäbchen, die an dem Pole eines Magneten hängen und darum mit ihren andern Enden divergiren. Solchen magnetischen Erscheinungen noch

ähnlicher wurde der Anblick, wenn drei bis vier solcher Büschelhaufen nebeneinander lagen, und die divergirenden Enden der Fäden aufeinander stiessen. Zerquetscht man einen solchen Haufen, so sieht man hier und da, wie noch einzelne Samenfäden an ihren Enden eine Anschwellung zeigen. Hieraus glaube ich den Schluss ziehen zu dürfen, dass die Samenfäden der Lymnäen durch Auswachsen der körnigen Zellen des Stromas entstehen, eine Genesis, die bereits von andern Forschern in verschiedenen Thiergruppen festgestellt worden ist und die wir auch oben bei den Myriapoden als die wahrscheinliche vermutheten.

Dieselben Theile, die ich constant im traubenförmigen Organe von Lymnaeus antraf, fand ich auch bei den Gattungen Helix, Limax und Planorbis, wenn sie nur brünstig waren. Dass also wirkliche Eier, Samenfäden und scheibenförmige Zellen in demselben Organe vorkommen, steht mir ganz fest. Vergleichen wir hiermit die von Koelliker an den Kammkiemern des Meeres angestellten Beobachtungen, so finden wir, dass namentlich das, was er über den Inhalt des Hodens von Turbo neritoides [1]) mittheilt, mit dem Inhalte des traubenförmigen Organs von Lymnaeus stagnalis bis auf das Fehlen der Eier völlig übereinstimmt, welche hier natürlich nicht vorkommen können, da Turbo getrennten Geschlechts ist. Koelliker fand im Hoden ähnliche Körnerhaufen mit strahlenförmig sich ausbreitenden Samenfäden und beobachtete deutlich die Genesis der Samenfäden durch Auswachsen einer einzigen kleinen körnigen Zelle. Die von ihm auf Taf. I. Fig. 5. gegebenen Zeichnungen stellen fast genau das dar, wts ich über den Inhalt des traubenförmigen Organs von Lymnaeus aufgenommen habe, nur dass er den Inhalt der scheibenförmigen Zellen (Fig. *5. d.*), die ich mit den Samenkörpern verglich, mit deutlichen kleinen Zellen angefüllt darstellt. Bei Lymnaeus zeigten aber diese Zellen nur eine trübe, punktförmige Flüssigkeit. Das Verhältniss

---

1) a. a. O. S. 26—27.

in der Grösse der scheibenförmigen Zellen zu den kleinen körnigen Zellen des Stroma ist aber bei Lymnaeus grade so, als es Koelliker in Fig. 5. *d.*, und *b. e.* darstellt. Koelliker fasst diese Beobachtungen ganz anders auf, als dies eben von mir geschehen ist. Er sagt; „Nach dem, was ich sahe, muss ich glauben, dass alle diese sonderbaren Gestalten, diese Büschel, diese Sterne, erst ausserhalb des Hodens entstehen (?), in dem Augenblicke, wo man die Samenflüssigkeit mit Wasser verdünnt, denn in demselben fand ich immer die Samenfäden, körnigen Kugeln (so nennt er die Haufen, die ich Stroma genannt habe) und feinkörnigen Massen regellos gelagert, doch so, dass die letztern Theile im Hoden, die erstern im Ductus deferens vorwalteten. Diese Ansicht, dass die Samenfäden erst ausserhalb der Hoden in Folge polarer Attraction, etwa wie Eisenfeilspäne an dem Magnet, an die Körnerkugeln und feinkörnigen Massen sich ansetzten, wird dadurch beinahe zur Gewissheit erhoben, dass ich sah, wie sie sich auch an die Aussenfläche des Ductus deferens, und alle freiliegenden Hodenkanäle dicht aneinander gelagert ansetzten, so dass dadurch ganz das Bild eines ungeheuren Flimmersaumes entstand." Sollte sich vielleicht im Hoden von Turbo das Phänomen der Wimperbewegung zeigen, wie im Ausführungsgang des traubenförmigen Organs von Lymnaeus, und so das Bild des Flimmersaumes erzeugt haben? Da ich die Büschel und Sterne stets innerhalb des traubenförmigen Organs von Lymnaeus fand, so ist wohl an keine organische Attraction zu denken. Die Deutung des Hodeninhalts von Turbo scheint mir übrigens, verglichen mit meinen Beobachtungen an Lymnaeus nicht ganz richtig zu sein. Die Körnerkugeln, welches runde, aber auch elliptische und unregelmässige Aggregate von kleinen, körnigen Zellchen sind, sollen mit der Entwicklung der Samenfäden in keinem Zusammenhange stehn, sondern diese Zellen aus Zellchen hervorgehn, die einzeln frei im Hoden liegen, und die doch mit den einzelnen körnigen Zellchen der Körnerkugeln eine ganz gleiche Grösse und Baschaffenheit haben, so dass sie

offenbar nur von dem Körneraggregate abgetrennte Körner sein können, grade so, wie es auch bei Lymnaeus der Fall ist. Um endlich die grossen freien Zellen (Fig. 5. *d.*), die den scheibenförmigen Zellen von Lymnaeus entsprechen, unterzubringen, so nimmt Koelliker an, dass diese platzen, und der ausgeschüttete Inhalt seien die einzelnen freien Körner, die sich dann in Samenfäden umwandelten.

Hieraus sehen wir, dass der Inhalt eines wirklichen Hoden (von Turbo neritoides nämlich) mit dem Inhalt des traubenförmigen Organs der hermaphroditischen Schnecken (z. B. von Lymnaeus) bis auf das Vorhandensein wirklicher Eier bei den letztern, ganz und gar übereinstimmt.

Es frägt sich nur, wie man sich unter der Voraussetzung der Richtigkeit der Beobachtung, dass das traubenförmige Organ, seinem Inhalte zufolge, Hode und Eierstock zugleich sei, den Begattungsact, und demgemäss den Zusammenhang der verschiedenen Ausführungsgänge bei den hermaphroditischen Schnecken zu denken habe. Fast alle Forscher stimmen jetzt darin überein, dass die grosse zungenförmige Drüse (der Hoden von Cuvier) weder Eikeime noch Samenflüssigkeit producire, und dass sie nur für ein accessorisches Organ zu halten sei. So nennt sie z. B. R. Wagner in der schönen anatomischen Darstellung der Geschlechtsverhältnisse der hermaphroditischen Schnecken von Dr. Erdl [1]) den zungenförmigen Anhang, das traubenförmige Organ wird als keimbereitende Drüse bezeichnet, und vom Hoden ist weiter keine Rede. Nun zeigt aber die Beobachtung der Copulation dieser Thiere, dass die Begattung eine kreuzweise ist, dass nämlich das Individuum *A* seinen Penis in die Scheide von *B* führt und *B* befruchtet, während *A* selbst durch den in seine Scheide geführten Penis von *B* befruchtet wird; wir wissen ferner, dass in den Penis ein Vas deferens mündet, das meist von der Stelle frei her-

---

1) Reisen in der Regentschaft Algier von Dr. M. Wagner. III, 269.

abläuft, wo der Ausführungsgang des traubenförmigen Organs der zungenförmigen Drüse begegnet, und sich in den sogenannten kettenförmigen Eierleiter erweitert; es bleibt also kein anderer Schluss möglich, als anzunehmen, dass sich an der oben bezeichneten Stelle der einfache Ausführungsgang des traubenförmigen Organs in zwei Wege zertheile, von denen der eine das zum Penis verlaufende Vas deferens, der andere aber der kettenförmige Oviductus ist. Die unmittelbare Beobachtung hat zwar diese Vermuthung noch nicht bestätigt, allein nur durch sie würde die kreuzweise Begattung und die Vereinigung von Hoden und Eierstock in einem einzigen Organ erklärt. Durch denselben Begattungsact gäbe also jedes Individuum einen Theil des Inhalts seines traubenförmigen Organs (Samenfäden und scheibenförmige Zellen) vermittelst des Vas deferens in den Oviductus des andern, von wo aus diese Theile in das traubenförmige Organ gelangten, und die hier befindlichen Eier befruchteten; mit andern Worten, aller Hermaphroditismus, der mit einem gegenseitigen Befruchten und Befruchtetwerden verbunden ist, wäre wirklich Geschlechtsdifferenz; nur organische Elemente eines fremden Individuums derselben Species könnten auf die Eikeime einer hermaphroditischen Schnecke einwirken, aber nicht die gleich beschaffenen, von ihr selbst producirten. Wäre v. Siebold's Schluss, den er aus dem Bau der Geschlechtstheile der Distomen zog, richtig (er sagt nämlich [1]): „Aus dem oben beschriebenen Bau der Distomen geht nun klar hervor, dass sich diese Thiere selbst befruchten, es wird bei ihnen diese Befruchtung auf eine eben so unwillkürliche Weise, wie das Verdauungsgeschäft vor sich gehen"), so dürfte bei den hermaphroditischen Schnecken, wo dem Wesen nach dieselben Verhältnisse vorhanden sind, gar keine Copulation zweier Individuen statt finden, sondern da in einem und demselben Organe die befruchtenden und die zu

1) Die Spermatozoen der Enthelminthen. Müller's Arch. 1836. S. 232.

befruchtenden Elemente vorhanden sind, so müsste auch bei diesen Thieren die Befruchtung eben so willkürlich, als das Verdauungsgeschäft vor sich gehen.

Die Annulaten scheinen die oben vorgetragene Hypothese zu bestätigen. Bei ihnen besteht in jedem Individuum der männliche und weibliche Geschlechtsapparat getrennt für sich, und mündet auch mit gesonderten Wegen nach aussen. Nach meinen Untersuchungen halte ich die Matrix von Sanguisuga für die weiblichen Organe, die mit Bläschen versehenen beiden Schnüre aber für die männlichen. Wie R. Wagner, so habe auch ich in der Matrix unzweifelhaft Eier beobachtet. Dass aber die grossen Zellkörper in den Hodenbläschen, die ein allgemeines Attribut der meisten Annulaten zu sein scheinen, keine Eikeime sein können, sondern dem befruchtenden Princip zugezählt werden müssen, scheint mir eine Beobachtung, die ich im vergangenen Frühjahr an einem grossen brünstigen Exemplare von Lumbricus terrestris anstellte, ausser Zweifel zu setzen. Die anatomische Auseinandersetzung der Geschlechtstheile des Regenwurms liegt zur Zeit noch immer im Argen, und auch ich vermag nicht die Ausführungsgänge und den genauen Zusammenhang aller einzelnen Theile mit Bestimmtheit nachzuweisen; ich will daher nur kurz angeben, was ich gesehen habe. Im vordern Theile des Körpers fallen nach Hinwegnahme der Haut zwei grosse wurstartige Körper sogleich in die Augen. Sie scheinen den männlichen Functionen vorzustehen, denn ich fand in ihnen viele haarförmige Spermatozoen, und jene grossen, sonderbaren Zellkörper, die aus den Hodenbläschen von Sanguisuga schon länger bekannt, und von Henle getreu abgebildet worden sind. Mit ihnen stehen wohl die kleinen Bläschen in Zusammenhang, die von Samenfäden strotzen, an denen ich das wunderbare Phänomen der sogenannten totalen Bewegung der ganzen Samenmasse zuerst aus eigner Anschauung kennen lernte. Unter diesen wurstartigen Körpern liegen am Nahrungskanal angeheftet drei andere Körper von gleicher äusserlicher Beschaffenheit, die ich für die weiblichen

Organe halte. Ich fand in ihnen eine grosse Anzahl langer Schläuche (Fig. 38.), welche ganz mit kleinen Zellen angefüllt waren, und in welchen eine (bisweilen 2) grosse helle Blase — offenbar das Keimbläschen — lag, an dessen innerer Wand ein grosser körniger runder Fleck — der Keimfleck — sichtbar war. Hieraus folgt, dass die grossen Zellkörper, die sich bei allen Hirudineen finden, keine Eier sein können, und dass die mit Bläschen versehenen Schnüre, die jene Körper und die Samenfäden enthalten, männliche Organe sein müssen. Diese grossen Zellkörper stehen aber zur Genesis der Samenfäden in keiner Beziehung, da man diese aus den feinkörnigen Zellen, die sich namentlich in dem sogenannten Nebenhoden der Hirudinen finden, hervorgehen sehen kann. Dies ist auch das Resultat von Koelliker's Untersuchungen. Er sagt [1]): „Die runden Bläschen längs des Nervenstranges sind die Hoden, die zwei weissen, aus gewundenen Kanälen bestehenden Organe die Nebenhoden, die sich in den Schlauch des Penis münden. Für diese Ansicht spricht das Vorkommen der feinkörnigen Zellen und der Faserbündel in den Hodenbläschen und Nebenhoden, und die beobachtete Entwickelung der Samenfäden aus den feinkörnigen Zellen; unerklärt jedoch bleibt die Bedeutung der grosskörnigen Kugeln in den Hodenbläschen."

Die grossen Zellkörper im Hoden der Annulaten scheinen mir, wie die Samenkörper der Chilognathen und die scheibenförmigen Zellen der hermaphroditischen Schnecken, wesentlich mit zur Befruchtung zu gehören. Die Begattung der Annulaten bestände demnach, wie bei den hermaphroditischen Schnekken, darin, dass das eine Individuum aus seinem Hoden die befruchtenden Elemente in die Matrix des andern abgiebt, und sich dafür dieselben Elemente in seine Matrix aus dem Hoden des andern eintauscht. So wenig aber ein Ringelwurm durch Einführung seines Penis in seine eigene Matrix sich befruchten kann (der einzige von Ferd. Schultze beobachtete Fall von

---

1) a. a. O. S. 24.

Selbstbegattung eines Bandwurms beweist nichts, da der Penis durch irgend eine Biegung des Körpers zufällig in die Oeffnung der Scheide gerathen sein kann, und da es duchaus über alle Erfahrung hinaus liegt, dass eine solche Immission des Penis eines hermaphroditischen Thieres in seine eigene Scheide eine wirkliche Befruchtung zur Folge gehabt habe) so wenig wird dies durch den beständig statt findenden Contact der in demselben Behältniss vorhandenen Samenflüssigkeit und Eikeime der hermaphroditischen Schnecken geschehen.

Dass auch sonst noch im Hoden ausser den Samenfäden Zellen vorkommen, aus welchen keine Samenfäden entstehen, beweisen auch die Isopoden. Schon v. Siebold hat vor längerer Zeit darauf aufmerksam gemacht. Er äussert sich darüber [1]): „Nicht mit Stillschweigen darf ich es übergehen, dass mir zwischen den Haarbündeln eigenthümliche Körper aufstiessen, die fast wie Eikeime aussahen, und die aus einer zähen Masse von rundlicher Gestalt bestanden, aus deren Mitte ein rundlicher Kern hervorschimmerte, neben dieser kommen auch häufig sehr kleine ovale Körperchen vor, welche in ihrem Innern eine feinkörnige Masse beherbergten. Was ich aus diesen Beimischungen des Samens jener beiden Kellerwürmer (Oniscus und Porcellio) machen soll, weiss ich bis jetzt nicht zu sagen.“ Was hier v. Siebold von Oniscus und Porcellio sagt, kann ich auf alle unsere einheimischen Isopoden ausdehnen. Bei den vielen Arten aus den Gattungen Oniscus, Porcellio, Armadillo und Asellus, die ich untersuchte, fand ich stets sehr grosse Samenkörper in bedeutenden Mengen neben den ausgebildeten, sehr langen haarförmigen Spermatozoen. Die Hoden der Isopoden sind nach einem sehr constanten Typus gebaut. Sie bestehen meistens aus zwei Stämmen, von denen jeder auf der Aussenseite mit drei Aesten versehen ist. Letztere enthalten die sehr kleinen, bereits von v. Siebold

1) Ueber die Spermatozoen der Crustaceen etc. Müller's Archiv 1836. S. 28.

erwähnten körnigen Zellen, aus denen sich wohl die Samenfäden entwickeln mögen; in den beiden Hauptstämmen befindet sich aber ein grosses, aus haarförmigen Spermatozoen zusammengesetztes Bündel, unter welchem sehr bedeutende Mengen grosser, mit einem körnigen Flecke versehener Zellen liegen. Diese Zellen des Hodens sind von den Eiern der weiblichen Isopoden fast gar nicht zu unterscheiden, und sie bestehen, wie diese, aus einer grössern Zelle, welche einen grossen, dunkeln, wie aus vielen aggregirten Körnern zusammengesetzten Kern in sich schliesst.

Bei den Insecten hat Treviranus unter den Samenfäden neben kleinern körnigen Zellen ebenfalls grössere entdeckt, und sie mit den Pollenkörnern der Pflanzen verglichen [1]).

Diese Beobachtungen nöthigten mich, auf diese Zellen des Hodens, aus welchen sich keine Samenfäden entwickeln, und die in sehr vielen Fällen den Eiern zum Verwechseln ähnlich sind, ein grösseres Gewicht zu legen, und sie durch den besonderen Namen der Samenkörper von den anderen Zellgebilden des Hodens, dem Substrate der Spermatozoenbildung, zu unterscheiden. Ja ich kam auf die Vermuthung, dass sie das wesentlichere Product des Hodens sein möchten, da in grossen Thierabtheilungen (man denke nur an die Malacostraka, Chilopoden und Räderthiere) gar keine Samenthiere vorkommen, dafür aber stets Zellen vorhanden sind. Letztere Thatsache spricht schon gar zu sehr gegen die Ansicht, welche die Spermatozoen für das befruchtende Princip nimmt. Wird aber meine Beobachtung von der Genesis der Spermatozoen in dem Receptaculum der weiblichen Chilognathen bestätigt, so ist jene Ansicht ganz und gar beseitigt.

Gegen die Deutung der Spermatozoen als des befruchtenden Princips spricht namentlich auch Paludina vivipara, wel-

---

1) Ueber die organischen Körper des thierischen Samens. Zeitschrift für Phys. von Tiedemann und Treviranus. V., I. 136 bis 154.

che getrennten Geschlechtes ist. Denn hier bemerkt man im Grunde der Matrix der weiblichen Individuen gleichzeitig mit ganz reifen Embryonen, die bereits mit Schalen versehen sind, einen Haufen höchst lebhafter Spermatozoen. Wären diese Spermatozoen durch den Begattungsact in die Matrix gelangt, so müsste man annehmen, dass sie, nachdem sie die hier befindlichen Eikeime befruchtet hätten, ihre Vitalität beibehielten, um später neue Generationen von Eikeimen zu befruchten. Ein neuer Begattungsact braucht dann sobald nicht wieder statt zu finden. Ich wage eine solche Ansicht nicht zu vertheidigen, sondern es scheint mir einfacher, eine Genesis von Spermatozoen in der weiblichen Matrix anzunehmen, womit dann freilich erklärt ist, dass die Spermatozoen nicht das befruchtende Element sein können. Zu dieser Ansicht treibt mich die Beobachtung der in der weiblichen Matrix vorkommenden Spermatozoenformen. Diese variirten nämlich sehr bedeutend in Grösse und Gestalt, ich fand grössere von wurmförmiger Gestalt, und kleinere haarförmige, zwischen beiden Extremen aber auch Mittelformen und Uebergänge. Die von v. Siebold beschriebenen zwei Arten von Spermatozoen, die im Hoden von Paludina vorkommen, hat bereits Koelliker [1]) für verschiedene Entwickelungsstufen ein und derselben Art erklärt; aus meinen Beobachtungen, die leider, ehe ich zu einem ganz gewissen Resultate gelangte, unterbrochen wurden, folgte dann, dass auch in der Matrix verschiedene Entwickelungsstufen der Samenfäden vorkämen, und diese also wohl schwerlich aus den männlichen Geschlechtstheilen hierher gelangt sein können.

Aus allen diesen Beobachtungen habe ich in meiner Dissertation, vielleicht zu voreilig, folgende Schlüsse gezogen: 1) Die Samenfäden können nicht das befruchtende Princip sein. 2) Der Contact einer primitiven Zelle des Ovariums (Eikeim) mit einer primitiven Zelle des Hodens (Samenkörper)

---

1) a. a. O. S. 63.

bewirkt die Befruchtung des Eies. 3) Die Samenfäden, die sich durch ihre grosse Beweglichkeit auszeichnen, haben den Zweck, den unmittelbaren Contact einer Eierstockszelle und einer Hodenzelle zu vermitteln.

Ich weiss recht gut, wie viel sich gegen diese Folgerungen einwenden lässt, auch lege ich selbst keinen sonderlichen Werth darauf; gleichwohl will ich noch einige Gründe dafür anführen, da die Spermatozoentheorie den meisten Physiologen nicht genügt, und es immer gut ist, auf die Möglichkeit einer andern Deutung der bis jetzt bekannt gewordenen Beobachtungen aufmerksam gemacht zu haben.

R. Wagner hat in der Samenflüssigkeit der höhern Thiere constant Zellen neben den Spermatozoen erkannt, die sich nicht weiter umwandeln. Ich habe ähnliche Bildungen bei vielen Evertebraten nachgewiesen, auf ihre Uebereinstimmung mit den Eikeimen aufmerksam gemacht und daran erinnert, dass sie in mehreren grossen Thierabtheilungen als die einzigen Productionen des Hodens auftreten. Da ferner der neue Organismus sich aus einer Zelle (dem Ei) entwickelt, und die Zelle im thierischen wie im pflanzlichen Organismus der ursprüngliche Heerd des Lebens ist, wie man auch aus dem Nervensystem ersieht, dessen wesentliches Element, die Ganglienkugeln, selbst Zellen sind (ich verglich darum in meiner Dissertation die Samenkörper der Chilognathen mit den Ganglienkugeln, und die Samenfäden mit den Primitivfasern des Nervensystems) so ist es wahrscheinlicher, dass das befruchtende Element eine Zelle, als ein Samenfaden sei, welcher eine secundaire, durch Metamorphose von Zellen hervorgegangene Bildung ist, während das Ei als primitive Zelle gleichsam den Urleib des Lebensprincips, die Möglichkeit des ganzen künftigen Organismus darstellt. Erwiesen sich die Samenkörper im Hoden als die den Eiern im Ovarium entsprechenden Bildungen, so würde man sagen können, dass durch den Begattungsact die Anlage des ganzen männlichen Organismus (die primitive Hodenzelle oder das Samenkörperchen) mit der Anlage des ganzen weiblichen

Organismus (der primitiven Eierstockzelle, dem Eie) in Berührung komme. Zweck dieses Actes sei, den Gegensatz, in dem beide zeugenden Individuen, und demnach auch die von ihnen producirten Keime, das Samenkörperchen und das Ei, zu einander stehen, aufzuheben, ein neues Individuum hervorzubringen, in dem die Geschlechtsdifferenz vernichtet und damit der Gattungsbegriff, der nirgends in der Natur frei für sich existirt, sondern nur den beiden Geschlechtern als das sie aneinander Fesselnde zu Grunde liegt, realisirt wäre. Dass das erzeugte Individuum im Verlaufe seiner Entwickelung wieder einem bestimmten Geschlechte angehört, und nicht den Gattungsbegriff darstellt, kann seinen Grund nur in den bestimmten äussern Verhältnissen haben, unter denen sich der Keim entwickelt. Die Besorgniss, mich nicht zu sehr in theoretische Betrachtungen zu verlieren, wozu hier nicht der Ort ist, verhindert mich an der weitern Ausführung solcher hypothetischer Gedanken. Nur daran will ich noch schliesslich erinnern, dass der Begattungsact der Pflanzen in dem blossen Contacte einer männlichen Zelle (des Pollenkorns) mit einer weiblichen (dem Embryosack) zu bestehen scheint. Auch für den Fall, dass Schleiden's geistreiche Theorie die richtige ist, ist die Pflanzenzeugung wesentlich Contact zweier Zellen. In Schleiden's Lehre, in der mit Recht der ganze Spermatozoenkram ignorirt ist, den Meyen, verleitet durch die Betrachtung der Geschlechtsverhältnisse der Kryptogamen (ich werde darüber an einem andern Orte handeln und zeigen, dass die vorgeblichen Spermatozoen in den sogenannten Antheren der Moose und Charen den thierischen Samenfäden nicht verglichen werden können), auch bei den Phanerogamen wollte geltend machen, liegen hauptsächlich zwei Bestimmungen, einmal und zumeist die, dass der Embryo eine auf die Axe gepfropfte Zelle des Blattparenchyms ist. Wäre diese Bestimmung allein als das Wesentliche festgehalten, so wäre die Pflanzenzeugung keine geschlechtliche Zeugung, sondern nur eine Fortpflanzung durch Knospen; das Pollenkorn wäre eine Knospe,

die sich aber nur zu einer neuen Pflanze entwickelte, sobald sie einer von der Pflanze selbst zweckmässig organisirten Stelle, dem Eichen, oder genauer dem Embryosack inoculirt würde. Da nun aber der auf einen andern Stamm gesetzte Impfling seine Natur beibehält, und nicht die des Stammes annimmt, so wäre die Bastarderzeugung der Pflanzen unmöglich. Daher musste Schleiden noch eine andere Bestimmung hinzutreten lassen, er räumte eine dynamische Einwirkung des Embryosacks auf den Pollenschlauch ein, und übertrug damit dem Embryosack eine männliche Function. Eigentlich hebt aber diese zweite Bestimmung die erste auf, und umgekehrt. Denn ist eine dynamische Einwirkung des Körpers, auf den gepfropft wird (hier des Embryosacks), auf das Pfropfreis (hier das verlängerte Pollenkorn) zugegeben, so ist damit der Begriff des Pfropfens selbst aufgehoben, da eine solche Einwirkung beim eigentlichen Pfropfen nicht vorkommt; jener Vorgang bei der Pflanzenerzeugung ist also kein Pfropfen mehr. Wird aber jene Einwirkung aufgegeben, damit man den Zeugungsact aus dem blossen Begriffe des Pfropfens erklären könne, so ist es keine geschlechtliche Zeugung mehr, und die Bastardbildung bleibt unbegreiflich. Es bleibt demnach nur das einfache Resultat für die Pflanzenzeugung, dass zwei Zellen es sind, das Pollenkorn und der Embryosack, die einander berühren müssen, damit in der einen von ihnen die Bildung einer neuen Pflanze vor sich gehe. Ob dies nun das Pollenkorn, wie Schleiden will, oder der Embryosack, was mir natürlicher scheint, sei, dies ist nicht so wesentlich, als das Factum, dass der Contact zweier, von verschiedenen Pflanzenblättern (als solche sind die Antheren und Pistille nach der Metamorphosenlehre zu betrachten) und darum Pflanzenindividuen (vergl. Joh. Müller Physiologie. II, 592.) producirter Zellen die Befruchtung bewirke.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. XII. Fig. I. Die männlichen Geschlechtstheile von Lithob. forficatus. *a.* Hoden. *b. b.* Nebenhoden. *c. c.* Vasa deferentia. *d. d.* Geschlechtsdrüsen. *e.* Darmkanal. *f.* Malpighisches Gefäss.

Fig. 2. Weibliche Geschlechtstheile von demselben Thiere. *a.* Eierstock. *b.* Eierleiter. *c. c.* Receptaculum seminis. *d. d. d. d* Geschlechtsdrüsen. *e.* Deren Ausführungsgang.

Fig. 3. Aeussere männliche Geschlechtstheile. *a. a.* Lamellen. *b. b.* Klappen. *c.* Penis.

Fig. 4. Zusammengefalteter Penis.

Fig. 5 Anhängsel am letzten Segmente des Weibchens. *a. a.* Haken. *b.* umgestülpte Scheide.

Fig. 6. Anhängsel am letzten Segment des Männchens. *a.* Lamelle. *b. b.* Zweigliedrige Warze. *c.* Hervorragende Klappen der äussern Genitalien.

Fig. 7. Männliche Geschlechtstheile von Geophilus subterraneus. *a. a.* Vas deferens. *b.* Vereinigungsstelle zum gemeinsamen Stamm. *c. c.* Nebenhode. *d.* Erster Ventrikel. *e. f.* Zwei aus dem ersten Ventrikel hervorgehende Stämme. *g.* Zweiter Ventrikel. *h. i.* Zwei aus dem Aste *e.* hervorgehende Zweige. *m.* Vereinigungsstelle des zweiten und dritten Ventrikels. *n.* Dritter Ventrikel. *o. p.* Verbindungen des zweiten und dritten Ventrikels. (Diese männlichen Geschlechtstheile sind nach 100maliger Vergrösserung, die der folgenden weiblichen nur nach 25maliger dargestellt.)

Fig. 8. Der untere Theil der weiblichen Geschlechtstheile desselben Thieres, aber in kleinerem Maassstabe. *a.* Eierstock. *b.* Lamelle. *c. c.* Zwei Gruben (nicht Geschlechtsöffnungen). *d. d.* Geschlechtsdrüsen. *e. e.* Receptaculum seminis.

Fig. 9. Vorletztes Körpersegment eines Geophilus, von der Bauchseite gesehn, um die sonderbaren Oeffnungen *a. a.* zu zeigen. *b. b.* Letzte Fussglieder.

Fig. 10. Basalglied eines der Hinterfüsse von Lithob. forficatus, um die in einer vertieften Grube liegenden Queeröffnungen *a. a.* zu zeigen.

Fig. 11. Die beiden letzten Fusspaare eines Männchens von Glomeris. *a. a.* Das letzte Fusspaar, sehr vorwiegend ausgebildet. *b. b.* Das vorletzte.

Fig. 12. Aeussere weibliche Geschlechtstheile von Glomeris. *a.* Vulva. *b.* Eingang zu derselben. *c.* Basalglieder des zweiten Fusspaares.

Fig. 13. Aeussere männliche Geschlechtstheile von Glomeris. *a.* Hornige Kapsel des Penis. *b.* Erweiterung des Vas deferens. *c.* Die fingerförmige Drüse. *d.* Häutiger Penis.

Fig. 14. Innere männlichen Geschlechtstheile von Glomeris. *a. a.* Vas deferens. *b.* Nebenhode. *c. c.* Hodenblasen.

Taf. XIII. Fig. 15. Aeussere weibliche Geschlechtstheile von Julus foetidus. *a. a.* Die Endigungen von Muskeln. *b. b.* Eingang zur Vulva. *c. c.* Grube, in der die Eingangsspalte liegt. *d. d. e. e.* Kleine Blindgefässe.

Fig. 16. Aeussere männlichen Geschlechtstheile ebendaher. *a. a.* Das äusserste Paar der Anhängsel. *b. b.* Das zweite, starke und ästige Paar. *c. c.* Blase. *d. d.* Deren Ausführungsgang. *e. e.* Scheide des Penis (?). *f. f.* Drittes Paar von Anhängseln.

Fig. 17. Innere männlichen Geschlechtstheile ebendaher. *a. a.* Hodenblasen. *b. b.* Queergefässe, welche die beiden Ausführungsgänge der Hodenblasen verbinden.

Fig. 18. Hoden von Polydesmus complanatus.

Fig. 19. Haarförmige Spermatozoen aus dem Hoden von Lithobius forficatus. *a.* Ein wieder aufschnellendes Haar. *b.* Ein weiter aufgeschnelltes Haar. *c.* Ein auseinander gewickeltes Haar. *d.* Ein sich mit dem aufgewickelten Theil festsetzendes Haar. *e. e.* Spiralig aufgerollte, rotirende Haare.

Fig. 20. Ein Stück eines reifen Hoden von Lithob. forficatus. *a. a. a.* Samenkörper. *b. b.* Lange Haarbündel. *c.* Ein Stück Hodenschlauch mit dem durchscheinenden Inhalte.

Fig. 21. Ein Stück eines sehr jungen Hodenschlauches mit hervorströmendem Inhalte. Ebendaher.

Fig. 22. Ein Stück eines weiter entwickelten Hodenschlauches. Ebendaher.

Fig. 23. Ein, Samenkörper keimender Haufen Stroma.

Fig. 24. *a. b. c.* Verschiedene Entwickelungsstufen von Samenkörpern des Lithobius.

Fig. 25. Stück eines reifen Hodens desselben Thieres.

Fig. 26. Junger Hode desselben Thieres mit eben hervorsprossenden Nebenhoden. *a.*

Fig. 27. Receptaculum seminis eines jungen Geophilus. *a.* Capsula seminalis. *b.* Ductus seminalis. *c.* Consistentes Stroma.

Taf. XIV. Fig. 28. Receptaculum seminis von Lith. forficatus, theils mit sich drillenden Haaren (*a.*), theils mit Stroma angefüllt.

Fig. 29. Receptaculum seminis eines brünstigen Lithobius, aber bloss mit Samenfäden angefüllt, die theils Oesen bilden, theils sich in rotirende Spiralen zusammenrollen. *a.* Capsula. *b.* Ductus seminalis.

Fig. 30. Stück einer stark vergrösserten Geschlechtsdrüse von Geophilus.

Fig. 31. Theil des Vas deferens und Nebenhoden von Geophilus.

Fig. 32. Verschiedene Entwickelungsstufen der Eikeime von Geophilus. *a. b. c.* Die frühere. *d.* Die gewöhnliche Form. *e.* Die reife Form.

Fig. 33. Oesen bildende Samenfäden.

Fig. 34. Dotterzellen aus den Eiern von Lithobius.

Fig. 35. Vasa deferentia von Julus foetidus. *a. a.* Die kleinen, körnigen Zellen.

Fig. 36. Stück des Hoden von Julus terrestris. *a. a.* Die kleineren Zellen. *b.* Desgleichen. *c. c.* Cie Hodenblasen mit hindurchschimmernden Samenkörpern. *d.* Diese einzeln.

Fig. 37. Theil vom Nebenhoden eines Glomeris mit den hindurchschimmernden, zahllosen, spindelförmigen Samenzellen.

Fig. 38. Eikeim von Lumbricus terrestris.

Fig. 39. Ein Stück vom Hoden eines Polydesmus complanatus im jüngern Alter, mit kleinen Zellen gefüllt.

Fig. 40. Inhalt der Hodenbläschen von Glomeris.

Die meisten Zeichnungen stellen den Gegenstand nach 100maliger Vergrösserung dar, die Zeichnungen des Inhalts der Geschlechtstheile sind meist nach 300maliger Vergrösserung; Fig. 1. 2. 11. nach der Loupe, und Fig. 37., 39. und 40. nach 600maliger Vergrösserung.

Ueber

Entophyten auf den Schleimhäuten des todten und lebenden menschlichen Körpers.

Von

ADOLPH HANNOVER.

(Hierzu Taf. XV.)

Bekanntlich ist die Hefe eine Pflanzenbildung. Die Bierhefe besteht aus einer unzähligen Menge von runden oder ovalen Bläschen, von verschiedener Grösse und mit einer durchsichtigen Flüssigkeit angefüllt. In den Bläschen zeigt sich ein heller Fleck, den ich für den Kern der Pflanzenzelle ansehe; der Fleck ist kein Vacuum oder optisch von der Sphäricität der Zelle herrührend; denn er hat verschiedene Grösse, liegt bald in der Mitte, bald gegen eine der Seiten, und ändert seinen Platz, wenn man die Zellen rollen lässt; ferner habe ich, doch seltener, zwei helle Flecke in einer Zelle beobachtet. Die Bläschen vermehren sich durch eine kleine Verlängerung der Zellenmembran, die nach und nach grösser und runder wird, und jenen hellen Fleck in der Mitte erhält; zuletzt sondert sich eine selbstständige Zelle von der Mutterzelle ab. Von diesem Wachsthum rühren die ovalen, zugespitzten und stundenglasförmigen Zellen der Hefe her. Die neue Zelle kann sich aus der Mutterzelle im Verlaufe einer Viertelstunde entwickeln, so dass man ziemlich leicht ihr Wachsthum verfolgen kann, aus der Schnelligkeit des Wachsthums der mikroskopischen Pflanzenzellen erklärt sich die Schnelligkeit der Zunahme der ganzen Masse.

Auch im diabetischen Urine (Diabetes mellitus), wenn er zu gähren anfängt, zeigt sich ein Gährungspilz. Zur Diagnose kann man daher nicht allein die Gährung benutzen, indem man den Urin einige Tage in einer Flasche stehen lässt, darauf den Pfropfen abnimmt, wonach ein starkes Aufbrausen folgt, sondern man überzeugt sich auch von der Gährung des zuckerhaltigen Urins durch die Gegenwart des mikroskopischen Gährungspilzes. Der diabetische Urin ist anfangs gewöhnlich [1]) wasserhell; einige Tage später zeigt sich in ihm der Gährungspilz: es bildet sich eine Nubecula, die stärker wird und aus sehr kleinen runden oder ovalen Zellen besteht, von welchen mehrere sich in eine Reihe vereinigen; sie sind anfangs bedeutend kleiner als der Gährungspilz des Biers, und man wird keinen Kern in ihnen gewahr. Nach und nach bildet sich ein schwächeres oder stärkeres weisses Sediment, worin die Zellen an Grösse und Menge zugenommen haben, und bei ihrer höchsten Entwicklung (z. B. in diabetischem Urin, der ein halbes Jahr gestanden hatte) oval, zugespitzt und grösser als die Zellen der Bierhefe sind, in ihrem Innern mit 1—4 grösseren oder kleineren hellen Flecken (Kernen) versehen, die dasselbe Aussehen haben wie in den im Sedimente auch vorkommenden einfachen Zellen. Die Zellen vereinigen sich oft in Reihen, oder sitzen nebeneinander mit den Spitzen, unvollständige Sterne bildend u. s. w. Diesen Pilz des gährenden diabetischen Urins sehe ich für verschieden von dem Pilze der Bierhefe an. — Indem ich Bierhefe zum diabetischen Urin that, zeigte sich zwar eine starke Gährung; es bildete sich aber in der mit einem Stöpsel versehenen Flasche nur der Gährungspilz der Bierhefe; in einer andern Flasche, die offen gelassen wurde, bildete sich dagegen zugleich der gewöhnliche, im diabetischen Urine vorkommende Gährungspilz.

Meyen (Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte, 1838. 4. 2. p. 98—103.) führt mehrere Fadenpilze an, die sich ausser

1) Eine Ausnahme macht der unten anzuführende Fall.

dem eigentlichen Gährungspilze, Saccharomyce, in gährenden Flüssigkeiten bilden; in wiefern irgend einer von diesen mit dem Fadenpilze übereinstimmt, den ich an mehreren Stellen des todten und lebenden menschlichen Körpers beobachtet habe, vermag ich nicht zu entscheiden. Nur mache ich hier die vorläufige Bemerkung, dass die Pflanze, zu deren Beschreibung wir gleich übergehen, möglicherweise zu den Gährungspflanzen gerechnet werden muss, oder zu Pflanzen, die ihre Entstehung analogen Verhältnissen verdanken.

Die mikroskopische Pflanze besteht aus feinen, geraden Fäden, die von einfachen, parallelen Rändern mit ziemlich scharfer Contour begrenzt sind. Sie sind entweder wasserhell, oder man sieht einen Inhalt aus kleinen runden Moleculen (Zellsaftkügelchen), deren Circulation ich jedoch nicht beobachtet habe; in andern Fäden ist der Inhalt mehr nebelich, und mitunter in ziemlich bestimmten Zwischenräumen abgesetzt, als ob der Faden in Zellen abgetheilt wäre, welches indessen nicht der Fall ist. Die Fäden sind stark verzweigt ohne bestimmte Anordnung bald nach einer, bald nach beiden Seiten, ohne dass die Zweige dünner als der Stamm werden. Dagegen variirt ihre Dicke; denn man sieht Fäden, welche doppelt so dick als gewöhnlich sind; die Enden sind sehr selten dicker als der übrige Theil des Fadens. Die Pflanze scheint sich nur durch Theilung zu vermehren, wenigstens habe ich weder Sporen in ihrem Innern (wenn man nicht sonst jene Abtheilungen dafür ansehen will) oder auswendig angeheftet gesehen; oft wird man bei den abgehenden kürzeren oder längeren Zweigen gewahr, dass sie durch eine Queerlinie von dem Hauptzweige getrennt sind. Ich glaube, dass die Pflanze dem Geschlechte Leptomitus Agardh angehört, doch wage ich nicht sie genauer zu bestimmen, weshalb ich sie ferner nur „Fadenpilz" nenne.

Ich fand diese Pflanze zuerst in der Speiseröhre. Die Farbe ihrer Schleimhaut ist in normalem Zustande gewöhnlich hellroth gelblich, oft bräunlich oder grünlich, besonders in

Längsstreifen gefärbt, welches theils von Erbrechen, die der Patient kurz vor seinem Tpde gehabt hat, theils von einer Aufsaugung der anliegenden gefärbten Theile herrühren kann, wie man das Nämliche am Magen und an den Gedärmen von Aufsaugung der Galle, des Darminhaltes beobachtet. Die Schleimhaut ist entweder glatt, oder mehr oder weniger uneben sammetartig, oft mit einem grauen oder bräunlichen Schleime oder einer breiigen Masse bedeckt, welche im normalen Zustande aus Epitheliumzellen und mukösen Zellen oder Kugeln besteht; mitunter findet man auch die von Schönlein in typhösen Darmgeschwüren zuerst beobachteten grossen Krystalle. Die verschieden gefärbte breiige Masse kann consistenter werden und in so grosser Menge vorhanden sein, dass sie die ganze Speiseröhre anfüllt. Seltener, jedoch am häufigsten im untern Theile der Speiseröhre gegen die Cardia findet man zugleich Exeoriationen, wo das Epithelium in Längsstreifen fehlt, oder Exulcerationen, die als kleine Erhöhungen anfangen, die in der Mitte röthlich und vertieft werden, und es wird in ihrem Umfange ein gekräuselter Wall von Epitheliumzellen aufgeworfen; sie haben die Grösse eines Hirsekorns, können aber auch den dritten Theil der ganzen Länge der Speiseröhre einnehmen, so dass mehrere zusammenfliessen; sie sind rund, oval, oder sitzen längs der Falten; die Ränder sind gezähnelt, und der Grund röthlich. Dieser Zustand der Speiseröhre ist indessen keine bedeutende Affection; die Symptome während des Lebens des Kranken deuten nicht darauf hin; denn nur bei einem einzigen Patienten, der an Exulcerationen litt, und dessen Speiseröhre mit jener breiigen Masse angefüllt war, bemerkte man Schlingbeschwerden 24 Stunden vor seinem Tode; bei mehreren andern Patienten mit ähnlicher Affection fanden sie nicht statt. Den übrigen pathologischen Zustand der Speiseröhre lassen wir hier unberührt.

Ausser der genannten Pflanze, welche besonders in jener breiigen Masse und in dem gekräuselten Walle, der die Exulcerationen umgiebt, seltener dagegen und in geringerer Menge

in dem blossen Schleime vorkommt, findet man öfters den gewöhnlichen Gährungspilz; endlich zeigen sich noch einige sehr feine nadelförmige Theile, die keine Fragmente des Fadenpilzes sind, die aber sicherlich zu den übrigen Pflanzenbildungen in nahem Verhältnisse stehen.

Langenbeck (Auffindung von Pilzen auf der Schleimhaut der Speiseröhre einer Typhus-Leiche, Fror. Not. 1839. No. 252.) fand bei der Section eines an Typhus abdominalis Verstorbenen ausser den Darmgeschwüren einen dicken, membranösen Ueberzug auf einem Theile der Rachenhöhle und der ganzen Speiseröhre bis zur Cardia mit aphthösem Ansehen. Der Ueberzug bestand aus einem etwa $\frac{1}{6}'''$ dicken, lockeren, gelblich opaken, auf der Oberfläche gleichsam wollig erscheinenden Lager, das der Schleimhaut des Oesophagus fest adhärirte. Unter dem Mikroskope sah man, dass es aus einem Pilze zusammengesetzt wurde, dessen Thallus aus verwirrten, ästigen, äusserst zarten Fäden bestand, die aus einer einfachen Reihe etwas gestreckter Zellen ohne soliden Zelleninhalt oder Zellenkerne zusammengesetzt wurden; Einschnürungen an der Berührungsstelle von je zwei Zellen waren nicht bemerklich. An der Aussenfläche der Fäden zeigten sich globöse oder ovale wasserhelle Zellen von etwas grösserem Durchmesser als die Fäden und mit einem, seltener mit zwei scharf begrenzten, excentrischen Zellenkernen versehen. In einigen Fällen hatten diese Zellen, die nach L. den Schimmelsporen durchaus entsprachen, eine grünliche Färbung. Sie sassen einzeln an der Berührungsstelle von je zwei Zellen des Fadens; von den Fäden getrennt lagen sie in grösseren Massen zwischen ihnen. Auf Queerdurchschnitten schienen ihm die Thallusfäden aus der Substanz der Schleimhaut hervorzuwachsen. Ob in den Darmgeschwüren und in dem Darminhalte Fäden oder Sporen sich vorfanden, konnte nicht mit Gewissheit entschieden werden. Da kein Zeichen beginnender Zersetzung in der Leiche wahrzunehmen, weder im Magen noch in der Speiseröhre eine Spur von Flüssigkeit vorhanden war, so kann man kaum vermuthen,

dass die Pilze das Product einer Zersetzung nach dem Tode seien, oder sich in einer kurz vor dem Tode genossenen gährungsfähigen Flüssigkeit gebildet haben. L. vergleicht diesen Pilz mit der Muscardine der Seidenwürmer und meint, dass ihre Entwickelung auf der Schleimhaut im Typhus, wenn sie nicht zufällig gebildet sei, sondern constant vorkäme, möglicherweise Ulceration und Ulcera hervorbringen könne, ja dass sich die Contagiosität der Krankheit aus einer Uebertragung der Schimmelsporen auf andere Individuen erklären liesse. (Valentin's Bemerkung zu dieser Beobachtung s. Repertorium 1840. 5. p. 46.)

Wenn der Fadenpilz, den Langenbeck beschreibt, derselbe ist, den ich beobachtet habe, welches ich nur vermuthen kann, so sind die angeführten runden oder ovalen Zellen mit Zellenkern nicht die Sporen des Fadenpilzes, sondern die Zellen des Gährungspilzes, und es hat demnach in dem von Langenbeck beschriebenen Falle der Fadenpilz sich gleichzeitig mit dem Gährungspilze entwickelt.

Dagegen ist seine Meinung von dem Vorkommen dieser Entophyten im Typhus, und ihr Verhältniss zu dieser Krankheit nicht richtig, wenigstens nicht, was ihre Bedeutung als Contagium anbetrifft, obgleich man sie etwas häufiger im Typhus als in andern Krankheiten, und auch im lebenden Körper bei diesem Leiden findet. Dies wird aus der beigefügten Tabelle (A.) erhellen; sie enthält die Resultate von Untersuchungen der Speiseröhre von 70 Patienten, die voriges Jahr in der medicinischen Abtheilung des königl. Friedrichs-Hospitals gestorben sind. Die Reihe ist mit wenigen Ausnahmen, wo ich nicht Gelegenheit hatte die Speiseröhre zu untersuchen, ungefähr vollständig für die Monate October, November und December. Die Zahl hätte sich leicht vermehren lassen können, wenn anders eine Statistik hier von sonderlichem Werthe gewesen wäre. Aus den gesammelten Beobachtungen sieht man, dass von 70 Fällen Entophyten in der Speiseröhre 14 Mal vorhanden waren; sie schienen etwas häufiger in chronischen

Krankheiten als in acuten; übrigens kamen sie in den verschiedenartigsten Krankheiten vor; weder das Alter des Kran-

---

Tabelle A.

Die Speiseröhre in	gesund.	von Schleim oder einer breiigen Masse in grösserer Menge bedeckt. ohne Entophyten.	von Schleim oder einer breiigen Masse in grösserer Menge bedeckt. mit Entophyten.	Excoriationen od. Exulcerationen von derselben Masse bedeckt. ohne Entophyten.	Excoriationen od. Exulcerationen von derselben Masse bedeckt. mit Entophyten.	
Febris typhoidea	6		1	1	3	11
F. typh. c. Angina gangraenosa . .				1		1
F. typh. c. Perforat. intestin.	2	1				3
F. typh. c. Pneumonia	5		1			6
F. typh. c. Pneum. et Perf. intest. .	1			1		2
Phthisis	3		1	1	1	6
Phthisis c. Enteritide	1					1
Phthisis c. F. typh.	1		1			2
Pneumonia	4			2	1	7
Pneumonia c. Hydrothorace . . .		1				1
Pleuritis.					1	1
Bronchitis	1					1
Pleuropneumonia c. Peritonitide .				1		1
Carditis	1			1		2
Delirium tremens	1				1	2
Delirium tremens c. Ictero				1		1
Phrenitis	3					3
Emollitio cerebri		1				1
Apoplexia	2		1			3
Tetanus	1					1
Perforatio spontanea ventriculi . .	3					3
Gastritis chronica					1	1
Scirrhus ventriculi c. peritonit. . .	1					1
Peritonitis c. Enteritide	1					1
Peritonitis c. Bronchitide				1		1
Peritonitis vel Phlebitis puerperalis	2					2
Cirrhosis hepatis	2					2
Degeneratio ovariorum et Ascites	1					1
Diptrophia uteri et vesicae urinariae	1					1
Diabetes					1	1
	43	3	5	10	9	70

ken noch seine Constitution, noch was er kurz vor seinem Tode genossen hatte, noch die Dauer des Todeskampfes haben Bedeutung rücksichtlich ihres Vorkommens gehabt; eben so wenig Einfluss hatte die Jahreszeit (die Temperatur) auf ihre Entwickelung. (S. Tabelle B.)

Leicht wird sich die Frage aufdrängen, ob nicht die Pflanzenbildung erst nach dem Tode vor sich geht, so wie der Schimmel auf faulenden animalischen und vegetabilischen Substanzen wächst und die Entwickelung in der Speiseröhre wäre alsdann ohne weiteres Interesse. Aus der Tabelle C. sieht man indessen, dass die Verschiedenheit des Zeitraums, bevor die Section vorgenommen wurde, ohne Einfluss ist. — Was aber

---

Tabelle B.

Die Speiseröhre im	gesund.	von Schleim oder einer breiigen Masse in grösserer Menge bedeckt.		Excoriationen od. Exulcerationen von derselben Masse bedeckt.		
		ohne	mit	ohne	mit	
		Entophyten.		Entophyten.		
Juli					1	1
August					1	1
September	3			1	1	5
October	14	1	1	3	3	22
November	8	2	2	3	1	16
December	14		2	3	1	20
Januar	4				1	5
	43	3	5	10	9	70

Tabelle C.

14—20 Stunden nach d. Tode	8	1	2	1	2	14
21—30 Stunden nach d. Tode	19	1	1	5	4	30
Ueber 30 Stunden nach dem Tode	16	1	2	4	3	26
	43	3	5	10	9	70

besonders gegen die Meinung spricht, dass Entophyten erst nach dem Tode entstehen, ist, dass ich sowohl den Fadenpilz als den Gährungspilz in dem **lebenden** menschlichen Körper gefunden habe, und zwar nicht allein auf der Schleimhaut der Mundhöhle, der Zunge und der Speiseröhre, sondern auch auf der Schleimhaut der Blase.

Auf der Zunge fand ich den Fadenpilz bei einem Kranken, der an F. typhoidea mit Darmgeschwüren und nervösen Symptomen litt. Am 19ten Tage der Krankheit zeigte sich eine Art Krise, darauf folgte ein Rückfall, und der Kranke bekam später Erysipelas faciei. Drei Tage vor seinem Tode war die Zunge mit einem dunkeln, festen, feuchten und klebrigen Schorfe belegt. Am folgenden Tage konnte man den Schorf in grossen Stücken abziehen; sie waren auswendig grau, auf der gegen die Zunge kehrenden Fläche weiss; die Zunge selbst war roth, sammtartig und rein. In diesem Schorfe und in weit bedeutenderer Menge auf seiner Oberfläche als in der gegen die Zunge kehrenden Fläche, worin sich grösstentheils nur Epitheliumzellen zeigten, fand ich den beschriebenen Fadenpilz mit vielem moleculösen Inhalte in den Fäden. Abends löste sich der Schorf gänzlich; am folgenden Tage starb der Kranke. Die Schleimhaut der Speiseröhre war bei der 30 Stunden später verrichteten Section mit einer geringen Menge graugelblichen Schleimes bedeckt, der nur eine geringe Anzahl Fäden enthielt.

Bei einem andern Typhuspatienten mit ähnlichen Symptomen war die Zunge mit einem braunen Schorfe bedeckt, der sich in grossen Stücken löste. Ihre Oberfläche war braun und trocken, und bestand nur aus eingetrockneten Epitheliumzellen, die gegen die Zunge kehrende Fläche war weiss und feucht. In dieser Fläche zeigten sich unter dem Mikroskope Epitheliumzellen in geringer Menge, ferner der Fadenpilz in grosser Masse, und die Zellen des Gährungspilzes in so ungeheurer Anzahl, dass sie den ganzen Gesichtskreis des Mikroskopes bedecken konnten. Am folgenden Tage war die Zunge

etwas dunkel gefärbt und enthielt eine geringere Menge des Fadenpilzes, dagegen den Gährungspilz in grosser Masse. In dem dunkeln zähen Schleime auf den Rändern der Oberlippe kam der Gährungspilz in Masse vor, aber nur wenige Fäden. Fünf Tage später starb der Patient und bei der 15 Stunden nach dem Tode vorgenommenen Section zeigte sich die Schleimfläche der Speiseröhre mit einer breiigen, verwirrten, gelblichen Masse bedeckt, die den Fadenpilz in ungeheurer Menge enthielt. In der lockeren, gelblichen, körnigen Masse, welche die Schleimhaut des Ileum bedeckte, konnte ich hier eben so wenig wie bei Untersuchungen des Magens, des übrigen Theiles des Darmkanales oder der Darmgeschwüre von anderen Kranken den Fadenpilz nachweisen, weshalb ich vermuthe, dass er nur gewissen Partieen der Schleimhäute eigenthümlich sei. — Die zwei letzten Beobachtungen sind vom Monate December, und es ist vielleicht nicht überflüssig zu bemerken, dass weder diese noch andere der beobachteten Kranken inwendig Hefe erhalten hatten.

Bei einem Manne, der an diphtheritischen, kleinen, weisslichen Geschwüren an dem Zäpfchen, den Mandeln und wahrscheinlich auch der Hinterfläche des Rachens litt, kam derselbe Fadenpilz in ziemlich bedeutender Menge vor; die Fäden sassen tief in der Masse, schienen etwas feiner als gewöhnlich, und waren auch vorhanden in einem graugelblichen Ueberzuge der Zunge; ich fand sie täglich, länger als eine Woche, und der Kranke, der sich übrigens wohl befand, wurde bald nachher durch eine Kamphermixtur als Gargarisma geheilt entlassen.

Den Gährungspilz allein habe ich in verschiedener Entwickelung auf der Zunge einer Frau mit Erysipelas faciei beobachtet; die Zunge war braun und trocken und wurde darauf feucht; die Kranke war bald nachher geheilt. — Bei vielen andern Kranken mit ähnlichem Aussehen der Zunge fand keine Pflanzenbildung statt.

Ich habe ferner denselben Fadenpilz im Soor (Muguet) der Neugebornen auf der Zunge, dem Gaumen und der innern

Fläche der Lippen gefunden. Die Fäden hatten die gewöhnliche Form und kamen in grosser Menge vor. Der Gährungspilz war gleichfalls vorhanden und sah den Pflanzenzellen der Bierhefe durchaus ähnlich; viele hatten zwei Kerne. Auch im Muguet bei Erwachsenen kommt sowohl der Fadenpilz als der Gährungspilz vor.

Endlich habe ich im diabetischen Urine (Diabetes mellitus) ausser dem gleich anfangs beschriebenen in diesem Urine vorkommenden Gährungspilze, den Fadenpilz mit seinen zahlreichen Verzweigungen, Abtheilungen und körnigem Inhalte in den Flocken, die im Urine umherschwammen, wiedergefunden. Tags darauf starb der Kranke und bei der nach Verlauf von 22 Stunden gemachten Section fanden sich Exulcerationen, der Länge nach den Falten der Speiseröhre folgend. Sie waren von einer breiigen Masse bedeckt, die auf der Oberfläche eine schmutzig dunkelgrüne Färbung hatte und fast allein aus dem Fadenpilze bestand; die darunter liegende Masse war graugelblich, und enthielt zugleich Epitheliumzellen; sie hing der Schleimhaut ziemlich fest an und liess sich mitunter nur mit Schwierigkeit abschaben. Die Blase war gesund.

Nach den zuletzt angeführten Beobachtungen kann man wohl nicht bezweifeln, dass sowohl die Bildung des Gährungspilzes als des Fadenpilzes im lebenden menschlichen Körper vor sich geht, und es leuchtet zugleich ein, dass man nicht nöthig hat anzunehmen, dass die Totalität der Lebenskraft auf ihr Minimum reducirt sein müsse, um sie hervorzurufen, obgleich sie vielleicht durch ein locales Sinken der Kräfte begründet wird. Das Vorkommen des Gährungspilzes im diabetischen Urine während des Lebens des Kranken ist leichter zu erklären; die Zuckerhaltigkeit des Blutes und des Urins gestatten seine Bildung. Schwieriger erklärt man sich dagegen, wie der Fadenpilz in anderen Krankheiten und an andern Stellen des Körpers entsteht, wenn man nicht seine Zuflucht nehmen will, auch diese Pflanze als Gährungsproduct zu deuten, und selbst alsdann können wir uns nicht erklären, wie

das gegenseitige Verhältniss beider ist, weshalb der Fadenpilz nicht constant unter sonst übereinstimmenden Bedingungen vorkommt, weshalb der Gährungspilz bald gleichzeitig vorhanden ist, bald nicht, weshalb die Gährung überhaupt an einigen Stellen vor sich geht und an andern nicht; der Gährungsprocess selbst ist hier vielleicht schon pathologisch. Es scheint eine gewisse Lebenswirksamkeit für das Wachsthum des Fadenpilzes nothwendig zu sein; denn ausserhalb des Körpers wächst er nicht, nicht im Wasser, nicht einmal in Verbindung mit thierischen Theilen. Vielleicht bedarf man nicht jener Erklärung, weil auf der Haut des menschlichen Körpers ein Epiphyt, Porrigo, wuchert, der kaum auf einem Gährungsprocesse beruht. Der Epiphyt und der beschriebene Entophyt wären dann analoge Producte, deren Vorkommen wahrscheinlich auf dieselbe Art und Weise gedeutet werden müsste, und es würde auf dieselbe Art und Weise zu entscheiden sein, ob die Rolle, welche diese Pflanzenbildungen in der Natur und im Organismus spielen, ihnen selbst angeht, oder dem Boden, worauf sie gedeihen, und aus welchem sie zum Nachtheile des Organismus ihre Nahrung ziehen.

Ich will bei dieser Gelegenheit der Porrigo lupinosa W. mit einigen Worten gedenken. Schönlein (zur Pathogenie der Impetigines, Müll. Arch. 1839. p. 82, Tab. III. Fig. 5.) hat zuerst Audouin's Untersuchungen der Muscardine der Seidenwürmer die verdiente Aufmerksamkeit in Betreff der Hautkrankheiten des Menschen gewidmet; er entdeckte die Pilznatur der Porrigo. Auch Remak (zur Kenntniss von der pflanzlichen Natur der Porrigo lupinosa W. Med. Zeit. 1840. No. 16.) ist zu demselben Resultate gekommen, das wohl Niemand mehr bezweifelt; er sieht die Pilze nicht für ein zufälliges Product dieser Krankheit an, oder als ihre Ursache, sondern für die Krankheit selbst. Nur über die Pflanze selbst füge ich hier einige Bemerkungen hinzu. Bei Untersuchung der Borken wird man zwei Hauptformen gewahr: die eine besteht aus Fäden, die viele Aehnlichkeit mit dem Fadenpilze

der Schleimhäute besitzen; sie sind besonders häufig in der Basis der Borken, haben verschiedene Dicke, sind ästig, haben am öftersten Zellsaftkügelchen in ihrem Innern, sind gewöhnlich zwar etwas kürzer und feiner, haben aber wie gesagt übrigens die vollkommenste Aehnlichkeit mit dem Fadenpilze der Schleimhäute. Die andere Form hat grosse Aehnlichkeit mit dem Gährungspilze; sie unterscheidet sich aber dadurch, dass die einzelnen Bläschen mehr durchscheinend sind, schärfere Contour haben, keinen deutlichen Kern zeigen, sich gewöhnlich in Reihen vereinigen oder sich verlängern, während man in ihrem Innern Abtheilungen der Queere nach sieht. Diese verlängerten Formen bilden den Uebergang zu den wahren Fäden: oft besteht ein Theil des Fadens nur aus einer der verlängerten Formen, und der übrige Theil hat das Ansehen des eigentlichen blassen Fadens. Gerade durch dies letztere Verhältniss unterscheiden sich, wie ich glaube, diese Fäden von dem Fadenpilze der Schleimhäute, welche höchst wahrscheinlich sich nur durch Theilung vermehren, während ich im Innern von dicken Fäden der Porrigo grosse Körner (Sporen) beobachtet habe. Bei den ersten Untersuchungen, die ich von der Porrigo anstellte, glaubte ich dieselben Elemente wie in dem Entophyten der Schleimhäute vor mir zu haben, nämlich den Gährungspilz und den Fadenpilz; der erstere hatte am meisten Aehnlichkeit mit dem Gährungspilze des diabetischen Urines, mit Ausnahme der Kerne; die Fäden schienen mir durchaus gleich, und die geringe Nichtübereinstimmung dieser beiden Pflanzenbildungen glaubte ich dem verschiedenen Boden und den verschiedenen Medien, worin sie wachsen, zuschreiben zu müssen, Meine Ungewissheit über ihre Identität ist noch nicht gänzlich gehoben. Der Gährungspilz zeigt die grössten Verschiedenheiten in den verschiedenen gährenden Flüssigkeiten, und dasselbe gilt von dem Fadenpilze selbst bei demselben Subjecte. Jedenfalls ist die Aehnlichkeit zwischen den auf der Haut und den auf den Schleimhäuten

vegetirenden Pflanzen überaus gross, und der Unterschied kann höchstens nur specifisch werden, niemals aber generisch.

Ueber Tinea favosa siehe noch Gruby, Müller's Archiv. 1842. p. 22.

Soviel mir bekannt ist, hat man beim Menschen keine anderen Epiphyten oder Entophyten als die beschriebenen entdeckt. Bei Thieren kennt man mehrere. Vor allen ist zu nennen, die Muscardine der Seidenwürmer, deren Contagiosität durch Audouin erwiesen ist (Ann. d. sc. nat. 1837. 8. p. 229. p. 257. 1838. 9. p. 5.). Clavaria entomorrhiza wächst auf einer Raupe in China und wird da als Arzneimittel gebraucht (Westwood, Annals of nat. history, 1841. Nov. L. p. 217.) [1]). Laurent beobachtete die Entwickelung eines Pilzes in den Eiern von Limax agrestis (L'institut, 1839. 288. Juillet. p. 229.). Hygrocrocis intestinalis auf dem Darmkanale von Blatta orientalis ist von Valentin beschrieben (Repertor., 1836. 1. p. 110.). Mehrere andere Bildungen bei Thieren sind angeführt von Jahn (zur Naturgeschichte der Schönlein'schen Binnenausschläge oder Entexantheme, 1840. p. 155. §. 20.). Unter den Wirbelthieren habe ich die Contagiosität der Achlya prolifera bei Fröschen und Wassersalamandern bewiesen (Müll. Arch. 1839. p. 338. 1842. p. 73.). Tremella meteorica wächst auf dem Salmo eperlanus und ist tödtlich für denselben nach Ehrenberg (Fror. Not. 1839. 218. 314.). Bei Vögeln scheint die Bildung eines Mucors auf den Lungen und den Luftsäcken nicht ungewöhnlich zu sein, doch ist er von Allen erst nach dem Tode der Thiere beobachtet. Etatsrath Reinhardt hat mir mitgetheilt, dass er vor 15 Jahren einen Mucor auswendig auf den Lungen einer Anser segetum, später dasselbe bei einer Alca torda und bei einem jungen Cormoranus Carbo gefunden

---

1) Die Clavarien scheinen nur auf todten Raupen, Schmetterlingen und Käfern vorzukommen. Anmerk. d. Redaction.

hat. Owen fand einen Mucor in den Lungen von einem Phoenicopterus ruber (Phil. mag. Jan. 1833. new Series, Vol. II. p. 71.), Eudes Deslongchamps auf den Lungen einer Anas mollissima (Ann. d. sc. nat. 1841. XV. p. 371.), Serrurier und Rousseau bei mehreren andern Vögeln, bei einem Cervus Axis und einer Testudo indica (L'institut, 1841. 393. Juillet. p. 230.). Noch wäre die Aufmerksamkeit auf die Stomacace der Haussäugethiere und den Croup zu lenken *).

Copenhagen, den 20. März 1842.

*) Zur Literatur des hier abgehandelten Gegenstandes gehörig führen wir hier noch die eben erhaltene Abhandlung von J. H. Bennett an: on the parasitic fungi found growing in living animals, aus Transactions of the R. soc. of Edinburgh. Vol. XV. p. 2. Edinb. 1842. Die Abhandlung enthält Beobachtungen über Porrigo lupinosa, über einen Fadenpilz in den Sputa und Lungen eines Menschen, der an Pneumothorax litt, und über Conferven auf Cyprinus auratus.

Anmerk. d. Redact.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. XV. Fig. 1. Die Zellen der Bierhefe. *a.* Entwickelung derselben.

Fig. 2. Die Zellen im diabetischen Harne, der zu gähren anfängt.

Fig. 3. Dieselben 10 Tage später.

Fig. 4. Der Gährungspilz im diabetischen Harne, der ein halbes Jahr gestanden hatte.

Fig. 5. Verschiedene Formen des „Fadenpilzes“ der Schleimhäute des todten und lebenden menschlichen Körpers.

Fig. 6. Dieselben Fäden in Masse.

Fig. 7. Aus Porrigo lupinosa W. Formen, dem Gährungspilze ähnlich.

Fig. 8. Aus demselben: Formen, dem „Fadenpilze“ der Schleimhäute ähnlich.

Fig. 9. Aus demselben: Darstellung beider Formen in Masse.

Berichtigung.

Seite 77. Zeile 5. v. ob. lies reife st. freie.

Einige

Resultate aus Untersuchungen über die Anatomie der Araneiden.

Von

Dr. Eduard Grube.

(Aus brieflicher Mittheilung an den Herausgeber)

Seit einiger Zeit, besonders aber in dem verflossenen Winter, ist meine Thätigkeit der Anatomie der Spinnen, und zwar der eigentlichen Araneiden, zugewendet gewesen. Wer sich diesen Gegenstand zur Untersuchung wählt, sieht wohl von vorn herein, dass er nicht zu der Hoffnung berechtigt ist, der Wissenschaft viele und wichtige, ungeahnete Blicke in die Organisation dieser Thiere zu eröffnen, da so auserlesene Beobachter, wie Meckel, G. R. Treviranus, Joh. Müller und Brandt sich mehr als vorübergehend damit beschäftigt haben. Doch ist auch bekannt, zu wie verschiedenen Resultaten dieselben gelangt sind, und es musste also dieses die nächste Aufgabe sein, jene Abweichungen in Einklang zu bringen, oder nachzuweisen, worin ein Irrthum begangen, und wie er etwa zu erklären sei. — Inzwischen war dies nicht mein nächster Zweck, sondern meine Untersuchungen beschränkten sich anfänglich nur auf eine Art der Spinnen, die durch ihre Lebensweise so auffallende Argyronecta aquatica, die vermuthlich noch nie oder doch nicht gründlich anatomisch untersucht war. — Und so war gleich mein erster Fund ein glücklicher; ich entdeckte an ihr — damals noch unbekannt mit den Beobachtun-

gen eines ähnlichen Verhältnisses bei andern Spinnen — das Zusammenvorkommen von Lungen und Tracheen, und wollte nun zunächst erfahren, in welchem Verhältniss diese beiden Respirationsorgane zu einander ständen, ob die Natur hier verschwendet habe, oder ob sich beide in ihren Functionen ergänzten. Hierbei musste ich auf der einen Seite die äussern Lebensverhältnisse der Spinne, auf der andern vor allem ihr Gefässsystem studiren. Je mehr Schwierigkeiten sich der Untersuchung entgegenstellten, desto mehr bemühte ich mich, in dieser Anatomie vollkommen zu Hause zu sein, und gelangte so zu Resultaten, die im schlimmsten Falle sich nur wenig von der Wahrheit entfernen werden.

Gleichwohl galt alles Gewonnene nur von einer Art, welche überdiess eine Uebergangsstufe bildet; ich hatte noch keine sichere Vergleichungspunkte für die Arbeiten der oben genannten und anderer Naturforscher, und begann nunmehr die Zergliederung der übrigen, bloss durch Lungen athmenden Araneiden. Auf diese Weise zog ich in den Kreis meiner Beobachtungen die Gattungen Epeira, Lycosa, Tegenaria, Salticus und Tetragnatha, und hoffe ihnen bald noch mehrere hinzuzufügen. Ist dieses geschehen, so gedenke ich die ausführliche, von Zeichnungen begleitete Beschreibung zu veröffentlichen, erlaube mir aber vorläufig, Sie um die Mittheilung einiger der hauptsächlichsten Resultate durch Ihr Archiv zu bitten.

1) Die Mundtheile der Spinnen sind oft und noch ganz neuerlich von Herrn Dr. Erichson auseinandergesetzt und gedruckt worden; ich kann indessen diesem geehrten Entomologen nicht beistimmen, wenn er denselben die Oberlippe ab-, und eine Zunge zuspricht, wie es auch Treviranus und Brandt und Ratzeburg thun; man müsste denn übereinkommen, mit dem Namen Zunge auch einen über dem Eingang zum Schlunde gelegenen Theil zu bezeichnen, wenn er nur weich ist. Was diese Naturforscher Zunge nennen, befindet sich aber in der That über jenem Eingang, und entspricht also nach der bisher üblichen Bezeichnung der Oberlippe der

Insecten oder dem Epipharynx der Hymenopteren. Dugès hat sich für dieselbe Deutung entschieden.

So wie dieser Theil von oben her den Eingang zum Schlunde bedeckt, so von unten die Unterlippe, zu deren Seiten (aber doch noch etwas mehr nach vorn) die Maxillen mit ihren Tastern stehen. Die mit Giftsäcken versehenen, in Haken endenden Greiforgane, welche zu vorderst ihren Platz haben, werden fast durchgängig mit den Mandibeln der Insecten verglichen, indess zeigen sie mehrere abweichende Eigenthümlichkeiten, namentlich, dass sie vor dem Theil, der den Mund von oben bedeckt, also vor der Oberlippe oder dem Epipharynx stehen, dass sie nicht ein-, sondern zweigliedrig sind, und nach allen Richtungen bewegt werden können, endlich, dass sie ihre Nerven von dem über dem Schlund gelegenen Ganglion erhalten. Nichts desto weniger wird man Latreille's Deutung, der in ihnen Antennen sieht, und der Mac-Leay zum Nachfolger hat, zurückweisen müssen, da sowohl die Anwesenheit jener Giftorgane dafür spricht, sie als Fresswerkzeuge zu betrachten, als auch die wechselnden Formen, unter welchen sie bei den Acariden erscheinen.

2) Was die Beschreiber Zungenbein nennen, ist nichts anders als die gebogene Speiseröhre selbst, deren Wandung aber fast ganz eine hornige Consistenz angenommen hat, und welche allerdings durch einen besondern, durch das Centrum des Magenringes hindurchtretenden Muskel nach oben gezogen werden kann, so wie Brandt es angegeben hat.

3) Brandt hat die wahre Gestalt des im Cephalothorax gelegenen Magens an Epeira erkannt, dass er nämlich einen in 5 Paar Blindsäcke auslaufenden Ring bildet, und in der That scheint diese Form den meisten oder allen Araneiden zuzukommen. Doch bleibt noch zu untersuchen, ob der Magen ein wirklicher Ring mit ununterbrochener Höhlung ist, oder ob hier der Schein trügt, und ob die vordersten Zipfel sich nur so aneinander legen, dass äusserlich eine Ringform gebildet wird. Bei Argyronecta und den Epeira-Arten, die ich betrachtet,

ist letzteres der Fall, und die Höhlung des ringartigen Magenkörpers, von welchem die Zipfel ausgehen, kein in sich geschlossenes Rohr, sondern vorn durch eine mittlere Scheidewand unterbrochen. Wahrscheinlich entspricht dieser Magen dem Saugmagen der Insecten, die wie die Spinnen von flüssiger Nahrung leben.

4) Ueber den Ausdruck Fettkörper bedarf es einer besondern Verständigung. Wenn man damit die Gesammtmasse bezeichnet, welche im Hinterleib das Darmrohr, die Genitalien und Spinnwerkzeuge einhüllt, so hat man Unrecht, sie mit dem Fettkörper der Insecten zu vergleichen, weil jene Masse nicht nur den Ueberschuss der Ernährung, das Fett, enthält, sondern auch eine Menge Höhlungen umschliesst — lauter blinde Erweiterungen des Darmrohrs —, und von vielen excernirenden Gefässen durchzogen wird, also ein Aggregat von sehr verschiedenen Theilen darstellt. Durch eine meistens etwas festere Consistenz, Absonderung in Klümpchen und die netzartige Vertheilung der Blutgefässe auf ihrer Oberfläche gewinnt sie ein drüsiges Ansehen, und konnte daher von Manchen für eine Leber gehalten werden. Trennt man jedoch die excernirenden Blindkanäle, die blinden Ausläufer des Darmkanals und die Blutgefässe voneinander, so bleibt nur Fett übrig; dies also erst wäre der Fettkörper der Insecten.

5) Aehnliche Anhäufungen von blossem Fett lassen sich auch, doch von geringerem Umfange, im Cephalothorax der Spinnen nachweisen.

6) Die Endplatte der Spinnwarzen ist nicht von einfachen Löchelchen durchbohrt, sondern trägt lauter winzige, unten angeschwollene Röhrchen, deren sehr feinen Kanal ich bei starker Vergrösserung erkannt habe. Die Untersuchungen von Blackwall über diesen Gegenstand haben dasselbe Resultat geliefert, indessen wäre die unrichtige Vorstellung von der siebartigen Durchlöcherung der Spinnwarzen, welche sich in so manche Lehrbücher der Zoologie eingeschlichen hat, schon durch die Abbildung von Rösel widerlegt gewesen, mit der

auch Latreille's Beschreibung übereinstimmt. Dass die Röhrchen einziehbar seien, wie beide angeben, habe ich bisher nicht wahrnehmen können.

7) Aus dem Mangel aller äussern Begattungsorgane an den Oeffnungen der Genitalien bei Argyronecta, und aus der Beschaffenheit des aus dem Endglied der Palpen hervortretenden Organs bei den Männchen glaubte ich schliessen zu dürfen, dass dasselbe nicht sowohl als Reizmittel bei der Begattung, als vielmehr zum Uebertragen des Saamens dienen müsse, und dass es demnach die freilich undurchbohrte Ruthe zu nennen sei. Bei dem Durchlesen des Aufsatzes von Dugés in den Annales des sciences naturelles (1836) überraschte es mich, zu finden, dass dieser Naturforscher, wenn auch ganz im Vorübergehen, dasselbe vermuthet, eine Aeusserung, die wohl trotz ihrer Neuheit allgemein zu wenig berücksichtigt ist. — Jetzt aber hat die Beobachtung den so fraglichen und vielbesprochenen Gegenstand zu meinen Gunsten entschieden, indem mich Herr Oberlehrer Menge in Danzig, der schon Jahre lang die Lebensweise der Spinnen zu seinem Studium gemacht, brieflich versichert, die Uebertragung des Saamens durch den Löffel des Palpen-Endgliedes bei mehreren Gattungen und wiederholt gesehen zu haben, und er beabsichtigt seine Untersuchungen hierüber in Kurzem zu veröffentlichen.

8) Die Tracheen, welche Argyronecta ausser den Lungen besitzt, entspringen sämmtlich aus 2 kurzen, hinter diesen mündenden, Stämmen, und zeigen die Eigenthümlichkeit, dass sie sich durchaus nicht verzweigen, sondern von ihrem Anfang an ungetheilt bis zu ihrem Ende verlaufen, wie Nervenfasern.

9) Das Gefässsystem der Spinnen ist bisher weder in allen Hauptpunkten erkannt, noch die Gefässe weit genug verfolgt worden. Alle Beobachter stimmen darin überein, dass von dem im Hinterleibe gelegenen Herzen Gefässe in den sogenannten Fettkörper treten, einige haben sich über ihre Natur gar nicht erklärt, andere sie für Arterien gehalten. Wie also gelangt das Blut in das Herz hinein? Bei genauerm Nach-

forschen wird man sich überzeugen, dass das Herz seitliche Oeffnungen besitzt, und dass es von einem stellenweise weit abstehenden, mit einer besondern Haut ausgekleideten Raum umgeben ist, mit welchem es durch jene Oeffnungen communicirt. — Wenn es mir nun bisher nicht gelungen ist, auf directem Wege das physiologische Verhältniss zu ermitteln, in welchem beide zu einander stehen, so dürfte kaum zu bezweifeln sein, dass in jenem zwischen die Hälften des Fettkörpers herabsteigenden Behälter sich das Blut ansammelt, und durch die Oeffnungen in das Herz dringt, während die vom Herzen abgehenden Gefässe es in den Körper führen.

So wie aber das Herz nach hinten in ein feines, gegen den After hin gehendes Gefäss verläuft, so lässt es sich auch in den Cephalothorax hinein verfolgen, und ich habe hier mindestens bei einer Art Epeira auch die Hauptäste der Vertheilung deutlich unterschieden.

10) Bei der grossen Uebereinstimmung der Spinnen mit den Scorpionen im innern Bau drängte sich mir die Vermuthung auf, dass auch bei ihnen das Herz ein ähnliches Verhalten zeigen würde, und ich hegte den lebhaftesten Wunsch, ein solches Thier selbst zu zergliedern. Die Erfüllung desselben verdanke ich der Güte des Herrn Medicinalrath Rathke, der mich mit einem grossen Buthus erfreute. Was ich an meinen Spinnen nicht ohne Anstrengung entziffern konnte, war hier in den grössesten Buchstaben ausgeprägt, die seitlichen Spalten des Herzens so ansehnlich, dass man sie bequem mit blossem Auge erkennen konnte, doch ihre Anzahl bedeutend vermehrt und den Abdominalringen entsprechend. Ja ich hatte hier Gelegenheit, aufs deutlichste den Mechanismus einzusehen, mittelst dessen sie sich öffneten. In dem um das Herz liegenden Behälter bemerkte ich hier und da einiges Gerinnsel, welches wohl nichts anders als Blut sein konnte.

11) Durch diese Organisation des Herzens ist auf eine grosse Aehnlichkeit in der Circulation mit den Crustaceen hingewiesen. So habe ich denn auch bis jetzt keine venösen

Gefässe entdecken gekonnt, wohl aber beim Scorpion häutige Ausbreitungen zwischen den Muskeln des Cephalothorax bemerkt, wie sie bei den Crustaceen beschrieben werden.

12) Die beste Beschreibung vom Nervensystem der Spinnen hat uns Treviranus, und zwar nach Untersuchung einer Brasilianischen gegeben, doch weicht auch sie etwas von meinen Resultaten ab. — Die Centralmasse des Nervensystems, im Cephalothorax gelegen, besteht aus zwei durch eine enge Lücke getrennten Partieen. Die obere kleinere, welche den durch jene Lücke tretenden Oesophagus in einer kleinen Strecke bedeckt, sendet Nerven für die Augen und Mandibeln, und hinterwärts ein Paar überaus zarter, von Brandt entdeckter Fädchen für den Magen ab, und ist durch eine mittlere Furche in zwei Hälften getheilt. Die untere Partie besteht aus 6 ganz aneinander gerückten Ganglienpaaren, deren Nerven sternartig ausstrahlen. — Das 1ste, oft übersehene Paar, versorgt die Maxillen, das 2te, 3te, 4te, 5te die Extremitäten, das 6te bildet den Ursprung der in den Hinterleib tretenden Fäden, unter denen die für die Spinnorgane bestimmten die ansehnlichsten sind, und steht an Grösse den übrigen nach. Die obere Partie, das Gehirn, liegt so weit nach hinten, dass man sie erst in der Breite des 2ten Fusspaares zu suchen hat.

Den 4ten Mai 1842.

Beiträge zur Anatomie der Actinien.

Von

Prof. Erdl zu München

Die grosse Menge von Actinien, welche ich in Triest zum Untersuchen bekam, machte mir es leicht, über die Sexualverhältnisse dieser Thiere die vollste Aufklärung zu erhalten. Es stellte sich gleich am Anfange der Untersuchungen heraus, dass die Actinien getrennten Geschlechts seien, und männliche und weibliche Individuen in ziemlich gleicher Anzahl existiren. Der Mantel dieser Thiere bildet auf der dem Magensacke (also inneren) zugekehrten Oberfläche stark hervorspringende Muskelleisten, die von oben nach abwärts laufen, unmittelbar in die radienartigen Muskelbündel der Fussscheibe übergehen und theils zwischen sich, theils in sich (da jede Leiste aus 2 aneinander liegenden Lamellen besteht) Spalten lassen. Auf den Muskelleisten erheben sich besonders deutlich und gross bei der grünen Actinie, weniger bei der weissarmigen, einzelne, meistens halbmondförmige Fortsätze der Muskelmasse, und auf diesen sitzen die Geschlechtstheile. Diese scheinen bei den Männchen und Weibchen auf den ersten Blick ein vielfach geschlungener dicker Darm zu sein, der mit einer Kante an der Muskelmasse festsitzt: bei näherer Untersuchung erweist er sich bandartig, gefaltet, seine Falten liegen frei auf einer Seite, auf der andern aber sitzen sie auf einer dünnen hautartigen Verlängerung der Muskelsubstanz fest aufgewachsen auf.

Diese Verlängerung erstreckt sich bei der grünen Actinie noch weit, bei der weissarmigen dagegen gar nicht über das Geschlechtsorgan hinaus, ist ganz mesenteriumartig, und lässt bei ersterer an ihrem freien Rande die eine Art der vielfach geschlungenen Därmchen (Leber?) ansitzen, während diese bei der weissarmigen unabhängig von den Geschlechtstheilen an einem besonderen Mesenterium hängen. Das Geschlechtsorgan ist bei Männchen und Weibchen gefaltet, bandartig, aus lockerer Masse bestehend, mit schon bei schwacher Vergrösserung sichtbaren Körnchen durchsetzt, welche bei den Weibchen Eier, bei den Männchen Hodenbläschen sind. Letztere scheinen nicht gleichförmig durch die Substanz des Geschlechtsorganes vertheilt zu sein; man findet sie meistens, grössere und kleinere untereinander, in einzelne Gruppen zusammengestellt. Die einzelnen Bläschen sind rund, oval, oder, wo sie sehr dicht beisammen stehen, etwas eckig, von einem dünnen Häutchen gebildet, welches dicker bei jüngeren, bei reiferen Bläschen dünner ist, und leicht den Inhalt durchsehen lässt; dieser ist in Strängen angeordnet, welche an einem Punkte des Bläschens (wie bei Veretillum) scheitelförmig zusammengedrängt sind, von da aus gegen die Peripherie divergiren, bei Compression sich aufrollen und in die einzelnen Spermatozoen zerfallen. Der Leib dieser ist oval, am freien Ende etwas breiter, gegen den Schwanz sich verschmälernd; der Schwanz ist 6—8 Mal länger als der Körper, höchst fein, sehr schwer bei einzelnen, leicht bei ganzen Haufen von Spermatozoen sichtbar, da sie in der Regel alle die Schwänze nach einer Richtung kehren. Ihre Bewegung ist ganz dieselbe, welche man gewöhnlich bei den Spermatozoen der Polypen bemerkt.

Die Eier der weiblichen Thiere sind meistens oval, seltener rund oder eckig, wenn sie sehr Zusammengedrängt liegen, scheinen ganz gleichförmig durch die Masse des Eierstockes vertheilt zu sein, sind gelblich und undurchsichtig im reiferen Zustande und grösserer Ausbildung, desto heller und durchscheinender aber je jünger sie sind. Das Chorion ist ziemlich

dünn, die Dottermasse reichlich und gelb, das Keimbläschen mit einem einfachen Keimflecke versehen.

Je mehr die Geschlechtstheile entwickelt sind, desto mehr scheinen sie sich nach abwärts gegen den Fuss des Thieres zu senken, so dass man oft Actinien findet, deren untere Leibeshälfte sehr erweitert und mit den strotzenden Geschlechtstheilen angefüllt ist, während die obere schmal, zusammengezogen und leer gefunden wird. Bei manchen zeigt sich gar keine Spur von Geschlechtstheilen, bei anderen nur schwache Rudimente derselben; bei ersteren sind sie wahrscheinlich kurz vor der Beobachtung ausgeleert worden, bei letzteren dagegen regeneriren sie sich eben.

Constante Unterschiede zwischen Männchen und Weibchen konnte ich ausser der Färbung des Geschlechtsorganes, welches hellgelb beim Männchen, dunkel, bräunlich beim Weibchen ist, nicht finden. Oftmals trifft man Männchen und Weibchen nebeneinander auf Steinen oder Conchylien sitzen, manchmal aber sind bloss Weibchen oder bloss Männchen beisammen.

In den (sogenannten) Nesselorganen fand ich diesmal eine bedeutende Abweichung von der Form, welche ich früher bekannt gemacht habe. An dem Theile des Fadens, welcher unmittelbar am cylindrischen Bläschen ansitzt, bemerkte ich jedesmal eine Anschwellung, die bei verschiedenen Arten verschieden, bald kürzer, runder, bald aber länger, und jedesmal mit zahlreichen Dornen ringsum besetzt ist. Ob nun diese Formation wechselnd sei, mit der Ausbildung der Sexualorgane zusammenhänge, und nach dem Ableben dieser wieder verschwinde, oder ob sie mir bei den früheren, freilich sehr häufig und genau angestellten Beobachtungen entgangen sei, kann ich nicht entscheiden. Jedenfalls zeigte die Lebensthätigkeit dieser Organe eine viel grössere Steigerung, als dies im Herbste der Fall ist. Die Bläschen und Fäden strotzten, letztere schossen sehr behende bei leiser Irritation oder Befeuchten mit süssem Wasser hervor, waren gleich beim Austreten steif

und prall gespannt, mit scharfen Conturen versehen, nach kurzer Zeit aber schwanden sie, wurden schlaff, schwer sichtbar — wahrscheinlich durch Entleerung der in ihnen enthaltenen Flüssigkeit. An den Nesselfäden der weissarmigen Actinie sass zwischen den einzelnen Nesselorganen noch ein eigenthümliches Organ. Es liess einen linsenförmigen, gelblichen Körper erkennen, der mit einem kurzen Stiele festsass, und aus einem zarten, structurlosen Häutchen mit flüssigem Inhalte zu bestehen schien.

München, den 17. Mai 1842.

Beobachtungen über die Schwimmblase der Fische, mit Bezug auf einige neue Fischgattungen.

Von

J. Mueller.

(Gelesen in der Akad. der Wissensch. zu Berlin am 16. u. 23. Juni 1842.)

I. Ueber zellige Schwimmblasen und Lungen.

Die älteren Angaben über lungenartige Organe oder zellige Schwimmblasen bei Fischen von Severinus, Schoepf, Broussonet, Brodbelt hatten sich nicht bestätigt, aber Cuvier entdeckte eine wirkliche zellige Schwimmblase gleich der Lunge eines Reptils bei Lepisosteus und Amia. Ich habe diese Structur auch bei einigen andern Fischen gefunden, so bei der Gattung Erythrinus Gronov, wo ich sie schon vor einiger Zeit anzeigte. Die Schwimmblase hat eine vordere und hintere Abtheilung, die Zellen befinden sich in der hinteren Abtheilung. Diese Beobachtungen waren an E. unitaeniatus Ag. angestellt [1]). Hr. Agassiz hatte bei Herausgabe der Pisces brasiliensis von Spix die Schwimmblase eines Erythrinus, nämlich des E. macrodon Ag. untersucht, aber sie nur als gross angegeben, ohne eines zelligen Baues zu erwähnen. Hr. Valentin [2]) hat nun in Folge der diesseitigen Beob-

1) Eine Abbildung lieferte Jacobi in seiner Inauguraldissertation: De vesica aërea piscium cum appendice de vesica aërea cellulosa Erythrini. Berol. 1840. 4.

2) Repertorium für Anat. u. Physiol. VI. 1841. p. 180.

achtungen eine andere der von Hrn. Agassiz beschriebenen neuen Arten von Erythrinen, die er von Hrn. Agassiz selbst erhalten, E. brasiliensis, untersucht, und bei dieser Art fanden sich keine Zellen der Schwimmblase, so dass die von mir beobachtete Bildung nicht bei allen Arten der Gattung vorzukommen schien. Will man den Begriff der Gattung wörtlich nach der Cuvier'schen Definition, d. h. mit hechelförmigen Gaumenzähnen nehmen, so bleibt die Zellenbildung der Schwimmblase in der That ein Gattungscharacter. Der dahin gehörende E. salvus Ag. verhält sich nämlich im zelligen Bau der Schwimmblase ganz so wie E. unitaeniatus. Hr. Agassiz hat aber den Begriff der Gattung insofern weiter gefasst, dass er zur selbigen Gattung auch diejenigen seiner Erythrinen zählt, welche vor den hechelförmigen Zähnen am Gaumen noch eine Reihe stärkerer kegelförmiger Gaumenzähne besitzen, wie sie Hr. Agassiz bei seinem E. macrodon und E. brasiliensis beschreibt. Ich habe beide Arten untersucht, beide haben nichts von Zellen. Diese Erythrinen haben viel grössere Hundszähne. Hiernach kann man die Erythrinen in 2 Untergattungen zerfällen.

Erythrinus Cuv. Müll.

Einfach hechelförmige Gaumenzähne. Die grösseren Hundszähne unter den Kieferzähnen sind verhältnissmässig kurz, die Schwimmblase zellig.

Arten 1. Erythrinus unitaeniatus Ag.

Synon. Synodus erythrinus Bl. Schn., zufolge Untersuchung des Bloch'schen Originalexemplares. Die Exemplare mit der Längsbinde haben immer auch den dunkeln Fleck am Kiemendeckel, welcher bei Synodus erythrinus angegeben ist.

2. Erythrinus salvus Ag.

Macrodon M.

Vor den hechelförmigen Gaumenzähnen eine Reihe grösserer kegelförmiger Gaumenzähne, unter den Kieferzähnen

einzelne sehr grosse Hundszähne. Die Schwimmblase ohne Zellen.

Arten 1. Macrodon Trahira M.

Synon. Erythrinus Macrodon Ag. Synodus malabaricus Bl. Schn. zufolge Untersuchung des Bloch'schen Originalexemplares. Dass er aus Malabar kommen soll, beruht offenbar auf einem Irrthum.

2. Macrodon brasiliensis M.

Synon. Erythrinus brasiliensis Ag.

In der Familie der Siluroiden kommen mehrere Fälle von zelligen Schwimmblasen vor, abgesehen von den kammerigen Schwimmblasen der Gattungen Bagrus und Arius Val. Hier ist die Schwimmblase durch unvollkommene Scheidewände inwendig nur in einige wenige grosse Abtheilungen gebracht, so dass 2 Reihen jederseits communicirender, in der Mitte getrennter Kammern entstehen, während eine unpaare vordere, aus welcher der Luftgang entspringt, beide Reihen verbindet. Dahin gehört auch, was Cuvier (Leç. d'anat. comp.) die zellige Schwimmblase des Silurus felis L. nennt und abbildet. Aber beim Platystoma fasciatum fand ich eine Verbindung des kammerigen Baues mit einem eigenthümlichen platten, zelligen Saum an den Seiten und am hintern Umfang der Schwimmblase. In diesem verzweigen sich feine Luftkanäle, nach vorn hin verwandelt sich der zellige Saum jederseits in einen platten freien zelligen Flügel. Platystoma lima und coruscans haben nichts davon, sondern nur Kammern.

Bei einer neuen Gattung von Welsen sind die zelligen Säume durch einen Kranz von kleinen Blinddärmchen ersetzt. Pimelodus macropterus Lichtenst. (Wiedem. Zool. Mag. I. 1819, p. 59.) hat eine sehr kleine herzförmige platte Schwimmblase, an den Seiten und am hintern Umfang mit einen Kranze kleiner Blinddärmchen zierlich umgeben, vorn, wo bei Platystoma fasciatum die zelligen Flügel abgehen, befindet sich jederseits ein sehr langer weiterer Blinddarm. Dieser schon

vor langer Zeit beschriebene Fisch, welcher in Hrn. Valenciennes' Arbeit über die Welse fehlt, bildet mit dem Pimelodus ctenodus Ag. eine neue Gattung unter den Siluroiden mit weiten Kiemenspalten, deren Charactere folgende sind:

Genus Calophysus Müller et Troschel (Msc. über neue Gattungen und Arten der Welse).

Keine Zähne am Gaumen. Eine Reihe stärkerer Zähne am Oberkiefer und Unterkiefer, hinter welchen in dem einen oder andern noch eine Reihe kleinerer Zähne. Der erste Strahl der Bauchflosse und Rückenflosse am Ende einfach gegliedert, ohne Zähne. Zugleich eine lange Fettflosse. 6 Bartfäden. 7 Strahlen der Kiemenhaut.

Arten 1. Calophysus macropterus M. T.
Synon. Pimelodus macropterus Lichtenst. a. a. O. Am Oberkiefer eine Reihe (20) platter schmaler Zähne, hinter dieser eine zweite Reihe niedrigerer Zähne, im Unterkiefer nur eine einzige Reihe Zähne (30).

2. Calophysus ctenodus M. T.
Pimelodus ctenodus Ag.

Eine der merkwürdigsten Schwimmblasen beobachtete ich bei einem 1819 von Hrn. Lichtenstein beschriebenen, seither vergessenen Fische, Pimelodus filamentosus Lichtenst. (Bagrus filamentosus Müll. Trosch.) Dieser Fisch, mit Bartfäden dreimal länger als sein Körper, hat zwei hintereinander liegende, ganz getrennte glatte Schwimmblasen, beide durch und durch zellig, aus der vorderen geht der Luftgang, die hintere enthält nichts von einer gemeinsamen mittleren Höhle. Das ganze Innere besteht aus kleinen lufthaltigen Zellen.

Die zelligen Schwimmblasen schienen die Analogie der Lungen und der Schwimmblase zu bestätigen, und besonders wurde diese Analogie durch den mit Lungen und Kiemen zugleich versehenen Lepidosiren unterstützt, welcher von Hrn. Owen für einen Fisch erklärt wurde, indem er sich zugleich auf die zellige Schwimmblase des Lepisosteus berief. Dies

machte es nothwendig, den Begriff beider Organe anatomisch und physiologisch festzustellen. Es lag am nächsten, zum Begriff der Lunge anzunehmen, dass sie von der ventralen Wand des Schlundes aus sich entwickele, zum Begriff der Schwimmblase, dass sie von der dorsalen Wand des Schlundes ausgehe. Aber diese Ansicht lässt sich zufolge der von mir angestellten Beobachtungen nicht mehr festhalten. Bei den Erythrinen mündet der Luftgang der Schwimmblase in die Seite des Schlundes ein, und bei Polypterus sogar in die ventrale Wand. Hr. Geoffroy St. Hilaire, der die zellenlosen sackförmigen doppelten Schwimmblasen mit gemeinsam grossem Schlitz im Schlunde beschrieben und abgebildet, hat diese merkwürdige Thatsache übersehen und geradezu das Gegentheil angegeben, dass die Oeffnung sich im oberen Theil des Schlundes befindet, und die späteren Beobachter sind ihm auf diesem Irrthum gefolgt. Dieses Organ öffnet sich also ganz wie eine Lunge in den Schlund. Die wesentliche Eigenschaft einer Lunge ist aber, dass sich die Blutgefässe darin wie in einem Athemorgan vertheilen, dass die Arterien, umgekehrt wie im übrigen Körper, dunkelrothes Blut zuführen, die Venen hellrothes Blut abführen. Dies ist bei Polypterus nicht der Fall. Die Arterien der Säcke entspringen aus der Kiemenvene der letzten Kieme, welche nur eine halbe Kieme ist; ihre Venen ergiessen sich in die Lebervenen. Die Lage der Mündung entscheidet also auch nicht, sie kann bei einer wahren Schwimmblase rund um den Schlund wandern.

Aber auch die zelligen Schwimmblasen sind keine Lungen, denn ich fand bei den Erythrinus, dass ihre Gefässe sich ganz verschieden von denen eines Athemorganes verhalten, dass ihre Arterien aus den Arterien des Körpers entspringen, ihre Venen in die des Körpers zurückgehen [1]). Ebenso ist es an der zelligen Schwimmblase von Platystoma fasciatum und

1) Archiv. 1841. p. 227.

an dem ausser der Schwimmblase vorhandenen ventralen Luftkropf der Tetrodon.

Hierdurch ist bewiesen, dass die Schwimmblase in allen Fällen, mag sie zellig sein wie eine Reptilienlunge, oder nicht, mag sie ventral, lateral oder dorsal vom Schlund ausgehen, Schwimmblase bleibt, und dass Lungen und Schwimmblasen anatomisch und physiologisch völlig verschieden sind.

Beiderlei Organe kommen darin überein, dass sie sich als Ausstülpungen aus dem Schlunde entwickeln, dies theilen sie noch mit anderen Bildungen mit den Tuben und Luftsäcken der Kehlkopfgegend. Es giebt indess noch ein anderes gemeinsames Fundament ihrer Formation, und in diesem muss man einen gewissen Grad von Analogie anerkennen, während man jede Aehnlichkeit in Bezug auf die physiologische Bedeutung der Lungen zur Respiration läugnen muss. Es giebt nämlich auch an den Lungen einen nicht respiratorischen Theil, die Luftröhre und ihre Aeste. Dieser besitzt seine besonderen Blutgefässe, die Vasa bronchialia, sie verhalten sich wie alle ernährenden Gefässe des Körpers, und gerade entgegengesetzt den Lungengefässen; es ist bekannt, dass sich dieses nutritive System bis in die Substanz der Lungen verzweigt. Die Schwimmblase und ihr Gefässsystem kann daher dem nicht respiratorischen Theil der Athemwerkzeuge verglichen werden. Stellt man sich vor, dass bei einem Thier mit einem Lungensack das respiratorische Blutgefässsystem sich verkleinere, bis es Null wird, so bleibt ein Sack übrig, der sich ferner nicht mehr von der Schwimmblase unterscheidet.

In der vergleichenden Anatomie der Myxinoiden wurden die beiden entgegengesetzten Gefässsysteme auch an den Kiemen nachgewiesen. Bei einigen Fischen mit weniger als vier Kiemen wird ferner das respiratorische Gefässsystem an den kiemenlosen Kiemenbogen völlig auf Null reducirt, d. h. an dessen Stelle ist ein Aortenbogen, und es bleibt nur das nutritive übrig. Bei Amphipnous Cuchia Müll. (Archiv 1840) geschieht diese Reduction bis auf den Verlust der mehrsten

Kiemen, so dass nur am zweiten Kiemenbogen eine eigentliche Kieme bleibt, auch bei den nackten Amphibien geht zur Zeit der Verwandlung das respiratorische Gefässsystem der Kiemen, nämlich Kiemenarterie und Kiemenvene derselben völlig verloren, und verwandelt sich in einen Aortenbogen.

So gewiss die Schwimmblase der Fische keine Lunge ist, eben so wenig kann die Entwickelung einer wahren Lunge bei Fischen als unmöglich geläugnet werden. Dem Wesen nach besteht die Lunge aus einem Sack mit einem respiratorischen Gefässsystem. Dieser Sack kann an verschiedenen Stellen gelegen sein, er kann von der ventralen Seite des Schlundes ausgehen, er kann aber auch auf jeder Seite des Schlundes oder aus der Kiemenhöhle sich entwickeln, er kann innerhalb der Rumpfhöhle, er kann auch ausserhalb derselben liegen. Letzteres ereignet sich in der That bei zweien Fischen. Taylor hat sie zergliedert und gezeigt, dass sich die Blutgefässe auf den Säcken wie auf einem Athemorgan verbreiten, d. h. dunkelrothes Blut zuführen und hellrothes abführen. Die Organe kommen bei einem Wels und einem Aal vor, die auf dem Lande zu athmen dadurch befähigt werden, gleichwie die Labyrinthfische durch die Labyrinthkiemen befähigt werden auf das Land zu gehen. Der erste ist Silurus fossilis Bloch, Silurus singio Buch., Heteropneustes fossilis Müll. [1]), Saccobranchus singio Val. Seine Athemsäcke gehen von der Kiemenhöhle aus und liegen in den Rückenmuskeln. Der zweite ist Unibranchiapertura Cuchia Buch., Amphipnous Cuchia Müll. Hier sind der erste und vierte Kiemenbogen völlig kiemenlos, der dritte Bogen hat nur eine glatte Hautleiste ohne Kiemenblättchen, der zweite eine kleine Kieme. Der Luftsack geht jederseits von der Kiemenhöhle aus, und reicht nicht weit über den Kopf hinaus. Taylor stellte dieses Thier zwischen die Fische und Amphibien, aber es ist ganz entschieden ein Fisch und steht Symbranchus (mit 4 Kie-

1) Archiv für Anat. u. Physiol. 1840. p. 115.

men) am nächsten. Bei dem verwandten Monopterus ist schon der vierte Kiemenbogen kiemenlos, und trägt statt des Kiemengefässsystems einen einfachen Aortenbogen. Hr. Walker hat den Cuchia in Bengalen neuerdings auch im lebenden Zustande untersucht, die Beobachtungen von Taylor bestätigt, und hat bemerkt, dass das Thier Schleimporen am Kopfe wie andere Fische, und kleine, in der Haut versteckte Schuppen wie der Aal hat. Ich habe das Thier kürzlich trokken selbst untersucht. Die Gelenke der Wirbel sind wie bei Symbranchus, die Wirbelkörper haben conisch ausgehöhlte Facetten, wovon die vorderen sehr flach, die hinteren sehr tief sind. Der Schädel articulirt mit dem ersten Wirbel, welcher letztere einen mittleren Gelenkkopf hat wie bei Symbranchus, ausserdem articuliren Kopf und Wirbel wie auch sonst durch Seitenfortsätze. Die unpaare Kiemenöffnung soll nach Taylor in der Mitte durch eine Scheidewand getheilt sein, was von Symbranchus abweichen und sich Monopterus nähern würde, es wurde aber keine solche Scheidewand gesehen.

Lepidosiren, von Natterer entdeckt, hat keine Kiemenhöhlungen, wie die vorgenannten, sondern eine eigentliche zellige Lunge mit einer unpaaren ventralen Stimmritze, wie aus den Untersuchungen der Herren Owen und Bischoff hervergeht. Die Lungen erhalten dunkelrothes Blut aus der Kiemenarterie, und die Lungenvenen geben das oxygenirte Blut in den Vorhof des Herzens ab, was für einen Fisch höchst eigenthümlich ist, da das oxygenirte Blut der Kiemenhöhlenlungen der beiden vorher erwähnten Fische nicht erst zum Herzen gelangt, sondern sich mit dem Blut der Kiemenvenen zum Arteriensystem des Körpers vereinigt. Lepidosiren paradoxa soll nach Hrn. Bischoff 2 Vorhöfe haben, wovon der eine das dunkelrothe Körpervenenblut, der andere das hellrothe Lungenvenenblut aufnimmt, wie bei einem Amphibium. Lepidosiren annectens hingegen soll nach Hrn. Owen nur einen gemeinschaftlichen Vorhof haben, der beiderlei Venen

aufnimmt. Nach der ersten Angabe wurde das Thier für ein Amphibium, nach der zweiten für einen Fisch erklärt. Die von Bischoff beobachtete, von Owen geläugnete Perforation der Naslöcher kann nicht entscheiden, da einige Fische, die Myxinoiden, wirklich einen durchbohrenden Nasengang besitzen. Einige waren geneigt, beide Thiere für ganz verschiedenen Klassen angehörend zu betrachten. Ihr Aeusseres und Inneres ist aber so völlig übereinstimmend, dass sie ohne Zweifel Arten einer und derselben Gattung sind.

Die Verwickelungen, in welche die vergleichende Anatomie durch diese scheinbar anomalen Facta versetzt worden, lösen sich durch die folgenden Combinationen, Consequenzen tieferer anatomischer und physiologischer Studien.

Man konnte es bisher als einen durchgreifenden und fundamentalen Unterschied der Amphibien und Fische ansehen, dass bei jenen die Urinblase vor dem Mastdarm, bei diesen hinter ihm gelegen ist, dass bei den Fischen die Urogenitalöffnung, wenn vom After geschieden, hinter demselben liegt. In beider Hinsicht verhält sich Lepidosiren als Fisch. Von jener Anordnung findet sich in der That unter den Amphibien keine Ausnahme. Aber das Branchiostoma lubricum (Amphioxus lanceolatus) stört diesen Plan unter den Fischen, da bei ihm die sonst vor dem Bauch gelegene Kiemenöffnung in der Mitte des Bauches mit dem Porus zusammenfällt, durch welchen Samen und Eier abgehen, weit vor dem After. Da bei den Knorpelfischen regelmässig Oeffnungen der Bauchhöhle in der Nähe des Afters vorkommen, so kann, um jene Anomalie bei Branchiostoma zu erklären, der Porus abdominalis in der Mitte des Bauches als eine Fusion der Kiemenspalte und jener Bauchspalten angesehen werden.

Einen viel wichtigern Unterschied der Amphibien und der Fische habe ich in der Osteogenesis der Wirbelsäule gefunden. Bei den Fischen entsteht die Wirbelsäule nach meinen Beobachtungen aus 5 Theilen, einem centralen ringförmigen, der Ossification der Scheide der Chorda, zwei oberen und zwei

unteren sich damit verbindenden Stücken, wovon das obere Paar das Rückenmark umwächst und den oberen Dorn bildet, die unteren am Schwanz um die Art. caudalis sich zum unteren Dorn verbinden, am Rumpfe aber in die den Fischen eigenen unteren Querfortsätze oder Querfortsätze der Wirbelkörper auslaufen und die Rippen tragen, wenn sie vorhanden sind. Andere Wirbelthiere haben diese unteren Stücke nie am Rumpf, und (zuweilen) nur am Schwanze. Dieser fundamentale Unterschied ist für die Stellung der Lepidosiren entscheidend, denn sie verhält sich darin entschieden als Fisch.

Was nun die Streitfrage über die Einfachheit oder Doppeltheit des Vorhofes bei Lepidosiren betrifft, so glaube ich, dass die Stellung derselben von der Entscheidung dieses Punktes gar nicht abhängig gemacht werden kann, wie sich aus den folgenden Combinationen ergiebt:

1) Ein Thier, das 2 verschiedene Venenstämme, der Körpervenen und Lungenvenen, in einen einfachen Vorhof des Herzens aufnimmt, hat dem Wesen nach eben so viele Theilungen des einfachen Vorhofes, da die Muskelsubstanz des Herzens sich bei allen Thieren auf einen Theil sowohl der Körpervenen als der Lungenvenen fortsetzt, und die Venenstämme bis an eine bestimmte Grenze sich selbstständig zusammenziehen, also in jeder Beziehung die Eigenschaften des Herzens theilen. Sobald also in einen einfachen Vorhof ein Körpervenenstamm und ein Lungenvenenstamm eingehen, so ist es durchaus eben so viel als wenn zwei Vorhöfe vorhanden sind, die eine gemeinschaftliche Basis haben, d. h. deren Scheidewand keine vollkommene Trennung bewirkt, und umgekehrt wenn letzteres, so ist es dem Wesen nach ganz dasselbe als wenn in einen Vorhof sich die Körpervenen und Lungenvenen ergiessen. Das Wesentliche im letztern Falle liegt weniger in der Einfachheit oder Doppeltheit des Vorhofes, als darin, dass sich der Lungenvenenstamm zum Körper-

venenstamm gesellt, was aber für alle Lungen characteristisch ist, während es bei den Kiemen nie vorkommt.

2) Daher ist es ein Character der Kiemen bei Amphibien und Fischen, dass die Kiemenvenen unmittelbar in die Körperarterie sich fortsetzen und kein Herz dazwischen liegt, oder mit anderen Worten, dass die Kiemenvenen nicht zum Herzen wie die Körpervenen gehen. So verhalten sich auch die von den Kiemenhöhlen ausgehenden Luftsäcke des Heteropneustes und Amphipnous.

3) Es ist ein Character der Lungen, aber deswegen nicht allein der Amphibien, dass die Lungenvenen zu den Körpervenen oder zum venösen Theil des Herzens gehen.

4) Kiemenarterienast und Kiemenvenenast einer Kieme sind zusammen (nicht functionell sondern in der Metamorphose identischer Theile) Aequivalent eines kiemenlosen Aortenbogens, sowohl bei Fischen als bei Amphibien, denn sie werden in einander verwandelt. Dieser Fall ereignet sich in der Verwandlung der Amphibien, und in gleicher Weise an einzelnen Kiemenbogen des Monopterus, des Cuchia und der Lepidosiren.

5) Daher können in diesen Combinationen die Kiemengefässe eines Kiemenbogens einem Aortenbogen, und ein Aortenbogen den Kiemengefässen eines Kiemenbogens substituirt werden.

6) Arterielle Aeste von Kiemenvenen sind daher Aequivalente von Aesten eines Aortenbogens, und beide können einander substituirt werden.

7) Betrachtet man die Kiemenarterie und die Kiemenvene des letzten Kiemenbogens von Polypterus als einen Aortenbogen, so wird der Ast der Kiemenvene zur Schwimmblase Lungenarterie, und die zur Leberhohlvene gehenden Venen der Schwimmblase werden Lungenvenen.

8) Es fehlt daher, damit die lungenartige Schwimmblase des Polypterus Lunge werde, nichts als dass das Capillarnetz des vierten Kiemenbogens eingehe und die Stämme

der Kiemengefässe in einen Aortenbogen verwandelt werden, wie es bei Monopterus wirklich geschieht, dann hätte Polypterus eine Lunge, und dieser Schritt ist bei Lepidosiren geschehen.

9) Die Kiemenhöhlenlungen sind Verlängerungen der respiratorischen Kiemenblutbahn in die Kiemenhöhle, die sonst nichts davon aufnimmt und sonst nur eine nutritive Blutbahn hat, oder es sind Verlängerungen der respiratorischen Kiemenblutbahn in sackförmige Verlängerungen der Kiemenhöhle. Das ist ihr Unterschied von den eigentlichen Lungen.

10) Die Lungen im engern Sinne, wie sie unter den Fischen nur Lepidosiren hat, haben ihre Arterien aus der arteriösen Herzkammer oder aus den Körperarterien, nämlich den Aortenbogen, und geben ihre Venen immer zum Herzen gleich den Körpervenen.

11) Wenn die Lungen und Kiemen zugleich vorhanden sind, so entspringt die Lungenarterie nie aus den Kiemenvenen selbst, sondern es ist immer zugleich ein an den Kiemen vorbeigehender Aortenbogen vorhanden, der, ehe er sich mit dem Zusammenfluss der Kiemenvenen zur Aorta verbindet, die Lungenarterie abgiebt, so ist es bei allen Proteiden. Hr. Owen hat zwar bei Siren lacertina das erstere abweichende Verhältniss gesehen, indess habe ich bei Untersuchung der Siren lacertina den zur Lungenarterie gehörigen aus dem Truncus arteriosus kommenden und wieder mit dem Zusammenfluss der Kiemenvenen verbundenen Aortenbogen gefunden.

II. Ueber einen Springfeder-Apparat zur Verdünnung und Verdichtung der Luft der Schwimmblase bei einigen Gattungen der Siluroiden, und ähnliche Structuren bei anderen Fischen.

Die mehrsten Fische sind nicht im Stande, willkürlich die Luft der Schwimmblase zu verdünnen. Die Muskeln der Schwimmblase sind der Verdichtung der Luft bestimmt. Ganz verschieden ist eine bei mehreren Gattungen von Flussfischen von mir entdeckte Einrichtung, wo die Verdichtung und Verdünnung unter die Action zweier im Fische selbst wirksamer und entgegenstrebender Kräfte gesetzt sind, so zwar, dass die Verdichtung beständig wirksam ist, und von der Elasticität einer Feder herrührt, die Verdünnung aber von der Action und Ausdauer vitaler Muskelkräfte abhängt, welche die Feder ausser Erfolg setzen. Diese Fische werden ohne Intension dieser Kräfte in der Tiefe schweben, welche ihrem specifischen Gewicht bei dem Zustande der Verdichtung der Luft in der Schwimmblase entspricht, durch die Wirkung der Muskeln aber nach der Oberfläche steigen, umgekehrt von dem Verhalten der mehrsten Fische. Die Siluroiden, bei denen ich diesen Apparat beobachtet habe, besitzen enge Kiemenspalten. Es sind die Gattungen **Auchenipterus, Synodontis, Doras, Malapterurus** und **Euanemus** n. gen. Diese Fische haben am ersten Wirbel jederseits einen grossen Fortsatz, der mit einer schmalen dünnen Platte am Wirbel entspringend, zuletzt sich zu einer grossen runden Platte ausdehnt. Der Fortsatz ist die elastische Feder, welche mit ihrem plattenförmigen Ende die Schwimmblase jederseits der vorderen Fläche tief eindrückt, Ein dicker Muskel entspringt von der inneren Fläche des Helms des Schädels und heftet sich an die Platte; wenn er wirkt, so hebt er sie von der Schwimmblase ab, setzt die Feder ausser Thätigkeit und verdünnt die Luft der Schwimmblase. Zieht

man den Muskel an und lässt dann vom Zuge nach, so springt die Knochenfeder von selbst zurück durch die Elasticität, und verdichtet wieder die Luft des Behälters. Die neue Gattung und Art von Siluroiden, welche auch den Springfederapparat besitzt, hat folgende Kennzeichen:

Gattung Euanemus Müll. Trosch. (Msc. über neue Welse.)
Enge Kiemenspalten, Körper seitlich zusammengedrückt. Der Helm ist von der Haut bedeckt. Die Zähne am Oberkiefer und Unterkiefer hechelförmig in einer Binde, keine an Vomer und Gaumenbeinen, der erste Strahl der Rükken- und Brustflosse ist ein Dorn. Die Rückenflosse steht ganz vorn und ist klein. Ausserdem eine sehr kleine Fettflosse. Afterflosse sehr lang. Strahlen der Bauchflossen viel zahlreicher als bei anderen Siluroiden. Augen von der Haut bedeckt. 6 Bartfäden.

Art Euanemus colymbetes M. T. aus Surinam.
B. 7. P. 1, 11. D. 1, 6. A. 44. V. 14.

Diese Structur erinnert an die sonderbare, von Broussonet [1]) entdeckte Einrichtung an der Schwimmblase der Ophidien, welche immer noch der Aufklärung bedarf, die sie bloss durch Untersuchung mehrerer Arten von Ophidien erhalten kann. Bei Ophidium barbatum sind am ersten Wirbel 2 Knochenstücke eingelenkt, welche durch Muskeln vorwärts gezogen werden können, von ihren Spitzen ist ein Faden quer zu dem halbmondförmigen Knochen gespannt, der in das vordere Ende der Schwimmblase ragt und zwischen zwei dicken Knochenfortsätzen vom vierten Wirbel liegt. Durch eigene Muskeln wird der halbmondförmige Knochen von der Schwimmblase entfernt. Broussonet hat zweierlei Individuen von Ophidium barbatum (mit schwarzem Saum der verticalen Flossen) von ganz abweichender Structur der Schwimmblase gesehen. De la Roche [2]) hat die eine von beiden, nämlich

1) Philosoph. Transact. Vol. 71. p. 437.
2) Annales du muséum d'hist. nat. T. XIV. p. 275.

die oben bezeichnete, beschrieben, aber noch eine andere, ganz abweichende Varietät kennen gelehrt, welche letztere seitdem wieder von Rathke[1]) beobachtet ist. Bei der zweiten Varietät ist der Stopfen der Schwimmblase ein keilförmiger Knochen, die Knochenfortsätze zu den Seiten des vordern Theils der Schwimmblase sind hier sehr dünn, die Schwimmblase hat einen vordern und hintern Hals und in letzterem eine eigene röhrige Einstülpung, die in der Mitte durchbrochen, nur von Schleimhaut geschlossen und sonst von Gallerte gefüllt ist. Die dritte Varietät von O. barbatum hat nichts von einem knöchernen Stopfen, die Schwimmblase ist lang, ohne Hals. Die Muskeln, welche sonst die Knochen ziehen, und die Bändchen setzen sich hier an die Schwimmblase selbst. Ich habe von der ersten von Broussonet und De la Roche gesehenen Form 3 Individuen, von der zweiten von De la Roche und Rathke gesehenen 2, von der letzten nur von Broussonet gesehenen Form 1 Individuum untersucht. Die Erklärung der Verschiedenheiten durch Geschlecht wird widerlegt durch die dreifache Abweichung, vom Alter rühren sie eben so wenig her, denn es wurden junge und alte Thiere mit gleicher Formation von mir gesehen. Es sind daher 3 Arten unter Ophidium barbatum verborgen. Dafür spricht, dass andere Arten auch andere Modificationen des Apparates zeigen. Die Ophidien jener 3 Kategorien haben denselben schwarzen Saum der verticalen Flossen, dieselbe Zahl der Flossenstrahlen und Kiemenhautstrahlen, dieselbe Länge der Bartfäden. Die Individuen der ersten Form mit halbmondförmigem Knochen werden aber grösser und kräftiger, sie haben 5—6 gezähnelte Stachelchen am ersten Kiemenbogen, die Fische der zweiten und dritten Kategorie nur 4 solche Stachelchen. Die Spitze des Ethmoideum ist bei der ersten Form hakenförmig gekrümmt. Die ersten mögen O. barbatum ferner heissen, die zweiten können O. Rochii, die dritten O. Broussoneti heissen;

1) Müll. Archiv. 1838. p. 423.

äusserlich lassen sich beide letztere jetzt noch nicht unterscheiden.

Ophidium Vasalli, breviberbe, imberbe sind bis jetzt noch nicht untersucht worden. O. Vasalli bietet eine Variation des Apparates dar, die sich an die zuletzt beschriebene anschliesst, aber doch wieder deutlich davon verschieden ist. Die Schwimmblase ist äusserst kurz, kuglich, hat hinten eine Oeffnung von der innern Haut und Gallerte geschlossen. Es ist kein knöcherner Stopfen vorhanden, die Muskeln ziehen an 2 dünnen Knochenplatten, die vorn in der Haut der Schwimmblase liegen. Diese Platten sind jederseits durch eine an der Wirbelsäule eingelenkte Knochenplatte wie durch eine Feder zurückgehalten. Die Muskeln wirken den Federn entgegen, und erweitern die Schwimmblase nach vorn. Diese Muskeln sind ausserordentlich viel länger und dicker als bei den vorhergehenden Arten, ihr Ursprung ist nicht hinten am Cranium, sondern vom Vomer. 3 Exemplare.

Bei O. breviberbe aus Brasilien befindet sich im vordern Umfang der länglichen Schwimmblase, die keine hintere Oeffnung hat, eine quere dicke Schwiele mit einem henkelförmigen Fortsatz aussen am vordern Ende der Blase. Durch diesen Handgriff ist quer eine Chorda gespannt, die jederseits an einer knopfförmig endigenden, an der Wirbelsäule eingelenkten Knochenplatte befestigt ist. Diese Knochen sind auch durch Bändchen an den Grund der Schwimmblase geheftet. Indem die Knochen durch Muskeln vorwärts gezogen werden, wird der Grund der Schwimmblase mittelst der Chorda und den Bändchen von dem Körper der Blase entfernt, und diese erweitert.

O. imberbe s. Fierasfer imberbis hat eine längliche Blase vorn mit einem Halse. Vor dem Halse ist sie wieder weiter, hier ist sie seitlich von 2 Knochenplatten festgehalten. Lange Muskeln ziehen am vordern Umfang der Blase, der keine Knochen enthält, und der sich leicht von der obern Wand der Schwimmblase abbewegt. 10 Exemplare wurden untersucht.

Uebereinstimmend mit den Fierasfern ist der Bau der Schwimmblase bei einem Fisch von unbekanntem Fundort, welcher der Typus eines neuen Genus unter den Ophidien ist, das sich von den Fierasfern durch den Mangel der Brustflossen auszeichnet.

Encheliophis Müll.

Keine Brustflossen. Die Kiemenspalten beider Seiten sind durch Vereinigung der Kiemenhäute in der Mitte verbunden. Der After liegt viel weiter nach vorn als bei den Ophidien sogleich hinter den Kiemen. Strahlen der Kiemenhaut 6.

Art Encheliophis vermicularis M. 4 Zoll lang. Der Körper läuft nach hinten ganz spitz aus.

III. Ueber eine Familie der Weichflosser mit Gehörknöchelchen der Schwimmblase, mit Bemerkungen über die Systematik der Weichflosser.

Die Verbindung der Schwimmblase mit dem Gehörorgan durch Gehörknöchelchen, wie sie von Hrn. Weber bei den Cyprinus, Cobitis und Silurus entdeckt wurde, kommt allen Gattungen der wahren Cyprinoiden (nach Abzug der Cyprinodonten), auch der schuppenlosen Aulopyge Heck., und ebenso allen mit einer Schwimmblase versehenen Gattungen der Siluroiden zu. Die Gattungen Hypophthalmus, Cetopsis und Pygidium Meyen Wiegm. Arch. 1835 2. 269 (Eremobius Val.) sind ohne Schwimmblase. Die Familie der Loricarien ist von den Siluroiden durch den Besitz der Nebenkiemen verschieden, ist auch ohne Schwimmblase. Ich habe die den Cyprinoiden und Siluroiden eigene Verbindung der Schwimmblase mit den Gehörknöchelchen auch bei den Erythrinen und einer Abtheilung der Salmonen gefunden, unter welchen letzteren schon Hr. Heusinger die Gegenwart der

Gehörknöchelchen bei Gasteropelecus anzeigte. Die Gattungen unter Cuvier's Salmoniden, welche die Gehörknöchelchen besitzen, sind Gasteropelecus, Myletes, Tetragonopterus, Chalceus, Citharinus, Serrasalmo, Piabuca, Hydrocyon, Anodus, kurz alle Gattungen, welche aus Artedi's Gattung Characinus entstanden sind. Hierher gehört auch die neue Gattung

Hemiodus Müll.

Im Zwischenkiefer eine Reihe Zähne, wie runde Blättchen, am Rande gezähnelt, im Unterkiefer keine Zähne. Fettflosse.

Art Hemiodus crenidens M.

B. 5. D. 11. A. 11. V. II. Brasilien.

Die Verbindung der Schwimmblase ohne Gehörknöchelchen mit dem Labyrinth durch lufthaltige Kanäle, wie bei Clupea, findet sich noch bei anderen Gattungen unter Cuvier's Clupeiden, so bei Engraulis und Notopterus. Beim Kapirat gehen vom vordern Umfang der Schwimmblase zwei weite Kanäle durch ansehnliche Oeffnungen zum Labyrinth, bei Engraulis verhält es sich ganz so wie bei Clupea. Butirinus hat die Verbindung nicht, die Schwimmblase schickt vorn zwei blind endigende Blinddärmchen ab.

Die Stelle, welche Cuvier den Erythrinen angewiesen, nämlich unter den Clupeen, ist unpassend. Sie weichen von allen Clupeen durch die Gehörknöchelchen der Schwimmblase und durch die Gestalt der letzteren ab, welche ganz wie bei den Cyprinen in eine vordere und hintere zerfällt. Genau dieselben Verhältnisse finden sich bei den oben erwähnten Characinen, die Gasteropelecus, Myletes, Tetragonopterus, Chalceus, Citharinus, Serrasalmo, Piabuca, Hydrocyon, Anodus, Hemiodus haben nicht bloss die Gehörknöchelchen, sondern auch die getheilte Schwimmblase der Cyprinen, sie unterscheiden sich auch von allen übrigen Salmonen Cuvier's, dass sie keine sichtbaren Nebenkiemen besitzen, worin ihnen wieder die Erythrinen gleich kommen,

welche gleichsam Hydrocyon ohne Fettflossen sind. Die Fettflosse, auf deren Gegenwart Cuvier seine bunt zusammengesetzte Familie der Salmonen gründete, kann nicht zur Bildung natürlicher Familien benutzt werden, sie kommt vor und fehlt in verschiedenen Gattungen einer und derselben sicher begründeten Familie, der Siluroiden. Ich vereinige alle mit einer getheilten Schwimmblase und mit Gehörknöchelchen versehenen beschuppten Fische ohne die grossen Schlundzähne der Cyprinen, ohne sichtbare Nebenkiemen, mögen sie eine Fettflosse haben oder nicht, mögen sie bezahnt, halbbezahnt (Hemiodus) oder zahnlos (Anodus) sein, in eine neue Familie, welche ich Characini nenne, und welche zu den sichersten und schärfsten Familien der Fische gehört. Die Gegenwart oder der Mangel der Zähne ist in einer und derselben natürlichen Familie völlig untergeordnet. In vielen Familien giebt es bezahnte und zahnlose Gattungen, so sind unter den Clupeen die Chaetoessus, unter den Salmonen die Coregonus, unter den Siluroiden die Hypophthalmus zahnlos. Die Characinen haben sackförmige Eierstöcke, welche die Eier selbst ausführen, diese fallen nicht in die Bauchhöhle, wie es bei den Salmen der Fall ist. Gleich den Characinen mit Fettflosse verhalten sich auch in dieser Hinsicht die Erythrinen [1]).

Nach Abzug der Characinen von den Salmonen Cuvier's bleibt noch ein Gemisch von Fremdartigen übrig, vereint durch die Fettflosse. Alle diese haben kiemenartige Nebenkiemen. Ich theile sie nochmals in 2 Familien, die eigentlichen Salmones oder Salme und die Scopelini.

Unter den Salmones verstehe ich bloss die eigentlichen Salmo mit ihren Untergattungen, bei welchen die von Rathke entdeckte Eigenthümlichkeit vorkommt, dass die Eier in die

---

1) In meinem Briefe an Prof. van der Hoeven über Lungen und Schwimmblasen, abgedruckt im Archiv. 1841. p. 227., ist ein Fehler zu verbessern, indem die den Salmo eigene Ausführung der Eier unrichtig den Erythrinus zugedacht wird.

Bauchhöhle fallen und durch eine Oeffnung derselben ausgeführt werden, während der Samen der Männchen durch einen eigentlichen Samengang abgeht. Ihr Oberkiefer ist bei den meisten, gleichwie bei den Häringen, zusammengesetzt. Sie haben eine einfache Schwimmblase, ohne Gehörknöchelchen. Hierher gehören die Gattungen Salmo, Osmerus, Coregonus, Thymallus, Mallotus, Argentina, wahrscheinlich auch Microstoma.

Die Scopelinen sind Fische mit einer Fettflosse, ohne Schwimmblase, ihre Zähne sind nur im Zwischenkiefer wie bei den Esoces, und der Oberkiefer begleitet oft nur wie eine Leiste den Zwischenkiefer. Ihre Eierstöcke verhalten sich nicht wie bei den Salmones, sondern sind wie bei andern Fischen Eiersäcke, in welche die Eier fallen, und aus welchen sie ausgeführt werden, wie man bei Aulopus und Saurus sehen kann. Hierher gehören die Gattungen Aulopus, Scopelus, Saurus, Odontostomus. Es sind gleichsam Esoces mit einer Fettflosse. Sie sind sämmtlich von mir untersucht. Zur Gattung Odontostomus Cocco gehört ausser O. hyalinus auch O. Balbo Nob., Scopelus Balbo Risso. Dieser Fisch erinnert durch sein merkwürdiges Gebiss ganz auffallend an Chauliodus, und wurde auch in der Arbeit über die Nebenkiemen als ein Chauliodus angesehen, so dass das von Chauliodus bemerkte auf ihn zu beziehen ist. Die Zähne in dem sehr langen Zwischenkiefer sind klein, sehr gross die Gaumenzähne und die des Unterkiefers, die am Ende einen Widerhaken besitzen. Alle die grossen Zähne lassen sich an ihrer Wurzel nach hinten umlegen, ohne dieses kann das Maul nicht geschlossen werden. Nach dem Umlegen richten sie sich von selbst wieder auf.

Cuvier's Esoces sind eine gute Familie, wenn man die fremden Einschiebsel entfernt, so Chauliodus, Stomias, Microstoma. Stomias gehört dem Bau des Mauls nach nicht dahin, denn er hat ausser den grossen Zähnen am Zwischen-

kiefer und Gaumen auch sehr kleine am Oberkiefer. Den Stomias wird Chauliodus folgen müssen. Microstoma besitzt nach Risso und Reinhardt eine Fettflosse, und der Zwischenkiefer ist ohne Zähne, vielmehr stehen die Zähne nach Reinhardt wie bei Argentina am Rande des Vomer. Alle Esoces haben bedeckte unsichtbare Nebenkiemen, aber die Schwimmblase ist nicht allgemein, wie sie nach Cuvier sein sollte. Die Sairis haben keine.

Cuvier's Clupeen sind ein Gemeng der verschiedensten Familien. Ich unterscheide eine Gruppe mit kiemenartigen Nebenkiemen, die Zähne sind meist im Oberkiefer und Zwischenkiefer, oder sie fehlen auch ganz. Gattungen: Clupea, Alosa, Chatoessus, Engraulis, Thryssa, Elops, Butirinus. Alepocephalus scheint auch hierher zu gehören, er wurde von Cuvier zu den Hechten gebracht wegen seiner Zähne, die bloss im Zwischenkiefer stehen, nachdem ihn Risso unter den Clupeen aufgestellt. Allein er ist unter den Hechten fremd wegen seiner kiemenartigen freien Nebenkiemen.

Eine andere Gruppe bilden die Gattungen ohne Nebenkiemen, die auch im Oberkiefer und Zwischenkiefer Zähne haben. Notopterus, Chirocentrus, Stomias (ohne Schwimmblase), wahrscheinlich auch Chauliodus. Die vorgenannten sind von mir untersucht, sie haben keine Nebenkiemen, Chauliodus ist noch zu untersuchen.

Noch eine Familie bilden die Sudini durch den Bau ihres Kopfes und ihre mosaikartig zusammengesetzten Schuppen. Die Gattungen sind Sudis, Heterotis und Osteoglossum. Heterotis Ehrenb. und Sudis Spix (non Cuv.) verschiedene Gattungen. Osteoglossum formosum ist auch der Typus einer besondern Gattung.

Endlich müssen die Lepisosteus und Polypterus eine besondere Familie, Lepisostini bilden durch die eigenthümliche Structur ihrer Schuppen. (Die Tetragonurus und

die Macrurus haben im Bau der Schuppen keine Aehnlichkeit mit ihnen.)

Die Cyprinoiden umfassen die Weichflosser mit Gehörknöchelchen der Schwimmblase, grossen Schlundzähnen, meist auch Nebenkiemen, d. h. die in den meisten Gattungen sichtbar und unbedeckt sind. Die Cobitis gehören dazu, ihre von Knochen eingeschlossene Schwimmblase ist dasselbe, was sich in mehreren Gattungen der Siluroiden ereignet, Clarias, Heterobranchus, Heteropneustes Müll. (Saccobranchus Val.) und Ageniosus. Bei den letzteren liegt die Schwimmblase in einer kleinen knöchernen Blase, die von den ersten Wirbeln gebildet wird, an den Seiten offen und in der Mitte durch eine knöcherne Scheidewand getheilt ist. Bei Ageniosus militaris schickt sie durch 2 kleine Oeffnungen nach hinten 2 freie Blinddärmchen ab.

Die Cyprinodonten von Agassiz, umfassend die von Cuvier zu den Cyprinoiden gezählten Gattungen, welche Zähne besitzen, wovon mehrere Gattungen lebendiggebärende sind, sind eine gute Familie, doch ist zu erwarten, dass sich auch hier noch zahnlose finden werden. Ihre Charactere lege ich darin, dass sie bei dem Habitus und den Schuppen der Cyprinen, keine grossen Schlundzähne, eine einfache Schwimmblase ohne Gehörknöchelchen und keine Nebenkiemen besitzen.

Die Mormyren bilden eine besondere Familie.

Unter den Aalen Cuvier's sind die Ophidien fremd gegen die eigentlichen Aale. Bei den ersteren gehen Eier und Samen in die Bauchhöhle und von dort aus. Ammodytes ist ganz von den Aalen auszuschliessen, die Abwesenheit der Bauchflossen entscheidet nicht über die Stellung der Fische. Diese Gattung hat aber nicht einmal die Form der Aale.

Die Sturionen, die einzigen mit Schwimmblase unter den Knorpelfischen, können mit keiner Familie von Knochenfischen zusammengebracht werden. Sie stimmen durch die mehrfachen Reihen der Aortenklappen, durch die Oeffnung des

Herzbeutels in die Bauchhöhle, durch die respiratorische vorderste halbe Kieme (wie bei Plagiostomen), welche kein Knochenfisch besitzt, durch ihre Pseudobranchie am Spritzloch, durch ihre Wirbelsäule mit den Knorpelfischen, und weichen dadurch von allen Knochenfischen ab, von denen sie die Zusammensetzung des Kiemendeckels haben.

Ueber
die Entwickelung der Seesterne.

Von

M. Sars.

(Aus brieflicher Mittheilung an den Herausgeber.)

Ich habe in der letzten Zeit mich viel mit der Entwickelung der Seesterne beschäftigt, und an zwei Arten (Asterias sanguinolenta und A. angulosa) gefunden, dass diese Thiere durch freiwillige Einbiegung der Basis ihrer Strahlen gegen den Mund eine gut geschlossene Höhle — eine Bruthöhle — bilden, in welche Höhle die Eier aufgenommen werden und wo sie ausschlüpfen, und die Jungen sehr lange, sogar nachdem sie schon radiair geworden sind, verbleiben. Wenn die Jungen aus den Eiern geschlüpft, und die 4 Haftorgane am Vorderende ausgewachsen sind, kann die Mutter ihre Bruthöhle öffnen, hebt aber zufolge eines an einem so niederen Thiere unerwarteten Instinctes den Rücken in die Höhe empor, und spaziert so mit ihren 60—70 Jungen, welche vermittelst ihrer 4 Haftarme an den Wänden der Bruthöhle festsitzen, wie gewähnlich herum. Dem Herrn Dr. Krohn aus Heidelberg, welcher im vorigen Jahre mich hier besuchte, habe ich diese Entdeckung zur Ueberzeugung an wohl erhaltenen Spiritusexemplaren gezeigt. Uebrigens habe ich in der Zoologia norvegica, einer Fortsetzung der Zoologia danica von Müller, die gegenwärtig unter der Presse sich befindet, die ganze Entwickelungsgeschichte der Seesterne, wie ich sie bisher kennen gelernt habe, beschrieben und abgebildet.

Zur Anatomie der Sepiola.

Von

Dr. Wilh. Peters,

Gehülfen am anatomischen Museum zu Berlin.

(Mitgeth. in der Gesellsch. naturforschender Freunde am 20. April 1841.)

(Hierzu Taf. XVI.)

1. Von den Dintenorganen.

Grant [1]) beschreibt den Dintensack bei Sepiola als einen grossen, fast quadrangulären Sack, aus drei Lappen bestehend, von denen die beiden seitlichen eine nierenförmige Gestalt und eine vordere dicke, drüsige, weisse Wandung besitzen. Owen [2]) hat dagegen bei seiner Rossia palpebralis (Sepiola palpebralis Gervais et Vanbeneden) einen ganz verschiedenen Bau des Dintensacks beobachtet, indem er hier ganz die einfache Form hat, wie sie von den übrigen Cephalopoden bekannt ist.

Während eines längern Aufenthalts am Mittelländischen Meere hatte ich besonders auch meine Aufmerksamkeit auf den Bau der Cephalopoden gerichtet, und so war ich sehr überrascht, bei verschiedenen Individuen von Sepiolen einen ganz verschiedenen Bau der Dintenorgane zu finden, während die Thiere im Uebrigen sich durchaus nicht voneinander unterscheiden liessen. Die einen hatten nur einen einfachen Sack, wie ihn

1) Transact. of the zool. society of London. Vol. 1. 1835. 4. p. 82.

2) Sir J. Ross, second voyage. London 1835. 4. Appendix, natural history. pl. C. Fig. 3. r.

die übrigen Thiere dieser Abtheilung der Mollusken besitzen, während andere Individuen mir im lebenden Zustande jederseits neben dem Darmkanal ein schwarzes pulsirendes Organ zeigten. Die Contractionen dieses Organes erfolgten an beiden Seiten durchaus zu gleicher Zeit, und wiederholten sich ungefähr alle 1—2 Secunden. Zuerst glaubte ich, zwei accessorische Herzen vor mir zu haben, fand aber bald, dass sie durchaus nicht mit Gefässen, sondern einzig und allein mit einem mittlern Dintensack in Verbindung ständen, und ihre schwarze Farbe von ihrem Contentum, der Dinte, herrühre. In Spiritus wurde die vordere Wand dieser pulsirenden Seitensäcke, wie alle durchscheinenden musculösen Theile solcher Weichthiere, undurchsichtig und weiss, und ich würde diesen Theil jetzt mit Grant für nichts als eine glandulöse Anschwellung genommen haben, wenn nicht die Contraction am lebenden Thiere mich zu einer genaueren Untersuchung desselben angeregt hätten. Hieraus ergab sich denn, dass er aus zwei einander ähnlichen länglich ovalen Körpern besteht, welche übereinander liegend nur am äussern Rande zusammenhängen. Der grössere dieser Körper ist 4—5‴ lang, und besteht aus einem geschlossenen Schlauche, der grösstentheils aus Muskelfasern gewebt ist, und nur in seinem Centro eine geringe Menge körniger Masse enthält, die mikroskopisch untersucht aus mehrkernigen Zellen besteht. Aeusserlich wird er von einer feinen, structurlosen Membran umschlossen, welche in die dünnere Wandung des Dintensacks übergeht. Der andere, nur halb so grosse Körper, welcher ganz in dem Dintensacke eingeschlossen liegt, hat ein metallisch glänzendes Ansehen, und besteht aus einer äussern harten, geschlossenen Hülle, welche ebenfalls im Innern eine drüsige Masse enthält. Sein äusserer und innerer Rand sind gleichmässig convex gebogen, während der äussere Rand des grösseren Körpers einen Einschnitt zeigt, der ihm eine mehr nierenförmige Gestalt verleiht. Was den Zweck dieser Körper anbelangt, so dient der Muskelkörper offenbar dazu, die Dinte aus den

Seitensäcken in den Mittelsack zu treiben, während der kleinere Körper bei der Absonderung der Dinte eine Rolle zu spielen scheint.

Dieser so ganz verschiedene Bau der Dintenorgane bei den Sepiolen schien mir von hinlänglicher Wichtigkeit zu sein, um, ungeachtet aller sonstigen Uebereinstimmung, zwei verschiedene Species, wo nicht zwei verschiedene Gattungen daraus zu bilden. Durch fortgesetzte, und zu verschiedenen Jahreszeiten wiederholte Untersuchung über diesen interessanten Gegenstand gelangte ich indess zu dem Resultat, dass diese Verschiedenheit keine wesentliche sei, sondern höchst merkwürdiger Weise nur auf einer temporär verschiedenen Entwickelung der Dintenorgane bei diesen Thieren beruhe, welche bis jetzt wenigstens bei keinem andern Cephalopoden beobachtet worden ist. Bei einem Individuum nämlich fand sich nur ein mittlerer Dintensack, an beiden Seiten des Darms lag aber noch ein obliterirtes Körperchen, welches mit dem Dintensack noch durch einen Strang zusammenhing, und von mir sogleich als Rudiment der Seitenorgane betrachtet wurde. Diese Ansicht bestätigte sich durch die verschiedene Entwickelung der Brücke, welche die seitlichen Säcke mit dem Mittelsack verbindet. Bei einigen Individuen ist sie nämlich so breit, dass diese Grenze fast gar nicht zu unterscheiden ist, während bei andern die Abschnürung schon sehr weit vor sich geschritten ist (vergl. Fig. 8. und 9.). Wovon übrigens diese Entwickelung und Rückbildung der Dintenorgane abhängt, das ist mir nicht gelungen, herauszubringen, da die Grösse, Verschiedenheit des Geschlechts und mehr oder minder grosse Entwickelung der Geschlechtsorgane durchaus keinen Einfluss darauf auszuüben scheint. Auch muss ich es zweifelhaft lassen, ob dieser Wechsel jährlich vor sich geht, obgleich dies mir wahrscheinlich ist aus dem Umstande, dass unter den im Spätsommer und Herbste gefangenen Thieren sich wenigstens eben so viele Individuen ohne als mit den seitlichen Organen befanden, während unter ungefähr 50 im Frühjahr (April, Mai) gefangenen sich nur ein

einziges Individuum mit einfachem, sackförmigem Dintenorgane befand [1]).

2. Von den Sexualorganen.

a) Männliche.

Bei diesem Theil kann ich nicht unterlassen, Grant's eigne Worte anzuführen, indem, obgleich seine Darstellung hiervon sehr unrichtig ist, dieselbe doch unverändert in die schönen Werke von Férussac (Cephalopodes) und R. Wagner (Tabulae zootomicae) übergegangen ist. In seiner Beschreibung der Sepiola l. c. pag. 84. heisst es: In the male the testicle, of a light purple colour, and lying at the bottom of the cavity of the mantle, as the ovary of the female, consists of innumerable minute glandular caeca, contained in a loose sac, which sends out a vas deferens to a wide convoluted epididymis. This terminates in a slender lengthened tubular penis on the left side, which appears to possess minute appendices at its termination, like the rectum.

Nach meinen Untersuchungen findet eine viel grössere Uebereinstimmung mit den übrigen Cephalopoden in dem Bau dieser Organe statt, als man aus dem von Grant Angeführten vermuthen sollte. Der Hoden ist dreilappig, und geht in einen

---

1) Was die Unterscheidung der Species der Sepiolen anbelangt, so scheint mir die Verschiedenheit der bis jetzt aufgestellten europäischen Arten noch nicht hinlänglich bewiesen zu sein. Die Nizzaer Arten haben dieselbe Erweiterung der Schulpe, wie sie sich bei S. grantiana Fér. findet, und die geringere Breite des Hautlappens, welcher Mantel und Kopf verbindet, so wie das Vorhandensein eines untern Augenlides können kein specifisches Merkmal abgeben, da erstere überhaupt sehr variirt, und ein unteres Augenlid allen Sepiolen zukommt. Letzteres ist auch von Owen bereits bemerkt, aber wohl zu gering angeschlagen worden, wenn er (l. c. pag. XCII.) sagt: in Sepiola there is a slight fold beneath the eye.

Nebenhoden über, der ihn hufeisenförmig umgiebt. Das Innere des Hodens bildet eine unregelmässige Höhle, in welche die Hodensubstanz rippenförmig hineinragt. Diese Rippchen entstehen durch das Aneinanderlegen von Strängen, welche man versucht sein könnte für Kanäle zu halten. Doch enthalten weder bei Sepiola noch Octopus u. A. diese Stränge Kanäle, sondern sie sind solide aus aneinandergereihten Cylinderepithelialzellen zusammengesetzt; die Samen-Absonderung geschieht unmittelbar in die Centralhöhle des Hodens, und wird nicht erst aus Kanälchen in dieselbe ergossen, wie man es wohl dargestellt hat. Die Oberfläche des Hodens überzieht ein feines structurloses Häutchen, auf dem sich Gefässe und Nerven verzweigen. Der Nebenhoden bildet einen ziemlich regelmässig runden Strang, der bald nachdem er vom Hoden abgegangen, zu seiner grössten Breite anschwillt, in der Mitte seines Verlaufs sich sehr verdünnt, und darauf bis zu seinem Ende an Dicke wieder zunimmt. Das Innere des Nebenhodens zeigt einen doppelten Kanal, einen halbmondförmigen grösseren, welcher an der äusseren Seite des Bogens, den der Nebenhoden bildet, verläuft, und einen kleineren, welcher im Durchschnitt ein rundes Lumen zeigt und an der entgegengesetzten Seite des Nebenhodens hingeht; der äussere Kanal mündet in den Hoden, und endet blind gegen das andere Ende des Nebenhodens, so wie er auch von dem kleinern Kanal vollkommen getrennt ist. Dieser letztere setzt sich unmittelbar in das Vas deferens fort. Bemerkenswerth ist, dass die Höhle des Nebenhodens mit Flimmerepithelium ausgekleidet ist. Was das Vas deferens anbelangt, so ist es ein sehr feiner, äusserst zerreissbarer Kanal, der in der natürlichen Lage der Organe fast ganz verborgen ist. Es ist dreimal so lang als der Nebenhoden, und windet sich mit seinem Ende um die Basis des grossen Spermatophorensacks, in den es zuletzt hineinmündet. Meist findet man auch Spermatophoren in dem Vas deferens selbst, welche aber nie nebeneinander, sondern stets einzeln hintereinander gelagert

sind. Ein accessorisches Säckchen, welches in das Vas deferens einmündet, findet sich hier ebenfalls, und zwar findet die Vereinigung mit demselben bald nach seinem Abgange aus dem Nebenhoden statt. Der Sack, welcher die Spermatophoren enthält, ist sehr gross, und die ihn bildende zarte Membran lässt schon von aussen die Form dieser Körperchen deutlich erkennen. Er mündet in einen sehr kurzen Penis, der etwas länger erscheint, wenn der Sack nicht angefüllt ist.

Die Spermatophoren stehen in ihrer Form durch die innere, schraubenförmig gewundene Spiralröhre denen von Loligo am nächsten. Der allgemeine Bau dieser Organe ist jetzt hinlänglich bekannt, doch möchten einige Bemerkungen über die Zusammensetzung des Spermatophorensacks nicht ohne Interesse sein. Derselbe wird aus einem ausserordentlich feinen Kanälchen zusammengesetzt, das sich spiralförmig aufrollt, so dass die grosse Spirale, welche der Sack bildet, nur secundär ist. Betrachtet man dieses Kanälchen durch das zusammengesetzte Mikroskop, so erkennt man eine äussere zarte Hülle, welche unmittelbar die aufs schönste in spiraler Ordnung gelagerten Bündel der Spermatozoen umschliesst.

In der Basis des Mantelsackes neben den eigentlichen Geschlechtsorganen liegt noch ein fettartiger Körper, der meist von gelblicher, zuweilen auch von purpurrother Farbe ist, und von Grant offenbar für den Hoden genommen ist. Er ist aus ziemlich dicken Strängen zusammengesetzt, welche mit ihrem einen Ende alle nach einem Punkte hin zusammenliegen, so dass man anfangs wohl auf die Idee kommen kann, dass man es mit einer aus Blinddärmchen zusammengesetzten Drüse zu thun habe. Es ist dieser Körper aber nichts als ein lose zusammenhängendes Conglomerat von Körnchen, welche mikroskopisch sich entweder als Fettzellen, oder als Zellen mit körnigem Kern, ähnlich den Eiweisszellen des Drüsengewebes, zu erkennen geben. Dieser Körper ist übrigens nur den Männchen eigen, und ist ebenfalls bei den übrigen Cephalopoden vorhanden, unter denen namentlich Loligo sich durch die aus-

serordentliche, mehrere Zoll grosse Ausdehnung desselben auszeichnet.

b) Weibliche Geschlechtsorgane.

Dass man den eigentlichen Eileiter übersehen, und die Nidamentaldrüsen für Eileiter genommen, ist bereits von Owen in seiner vortrefflichen Beschreibung der Rossia palpebralis nachgewiesen [1]).

Die Nidamentaldrüsen bei Sepiola sind verhältnissmässig sehr gross; ihr Bau ist ganz so, wie er von Sepia bekannt ist. Auch die vor ihnen liegende, aus Blinddärmchen zusammengesetzte rothe Drüse fehlt nicht, und verhält sich wie bei Sepia. Bei der letztern finde ich an der vordern Seite dieser Drüse zwei halbmondförmige, mit ihrem concaven Rande nach innen gewandte Vertiefungen, welche mir die Ausführungsstellen zu sein scheinen; bei Sepiola findet dasselbe statt, nur wird die Beobachtung durch die viel grössere Kleinheit sehr erschwert. Seiner Bedeutung nach kann man dieses Organ als eine accessorische Nidamentaldrüse betrachten. Der Eierstock bietet nichts Bemerkenswerthes dar. Eine Eileiterdrüse, wie bei Sepia, Loligo u. A., wo die Eier erst durchgehen müssen, ehe sie die Mündung des Eileiters erreichen, ist nicht vorhanden. Dagegen erweitert sich die vordere Seite des Eileiters an seinem Ausführungsgange zu einem grossen Blindsack, dessen Wandung merklich dicker, als der übrige Theil des Eileiters ist. Dieser Sack legt sich in Falten zusammen, und verdeckt mit denselben meist gänzlich den Ausführungsgang des Oviducts. Auf den Falten findet man fast ohne Ausnahme kleine nadelknopfförmige Körperchen aufsitzen, in denen,

---

1) l. c. p. XCVIII. These bodies have been described in Sepiola, as the oviduct, but they are equally distinct form the true efferent tube in that genus as in Rossia; the true oviduct being single in Sepiola, as in Sepia, and forming by its termination the crescentic glandular organ, which lies between and behind the two large accessory glands above mentioned.

wenn man sie auseinanderzieht, sich sogleich die Spermatophoren der Männchen wieder erkennen lassen.

Es lassen sich 3 Zustände, in denen man diese Samenmaschinen auf dem Eileiter vorfindet, unterscheiden; entweder sind sie nur erst eben geplatzt, und man erkennt noch vollkommen deutlich den Spermatozoensack nebst dem projectilen Apparat und den Spiralröhren, oder es sind nur noch die letzteren deutlich erkennbar, und das übrige ist in ein kolben- oder retortenförmiges Ende verwandelt, das weiter keine Structur erkennen lässt. In einigen Fällen fand ich statt dieses structurlosen kolbenförmigen Endes einen Körper, der sehr viele Aehnlichkeit mit einem Entozoon (Echinorhynchus) hatte, an dem sich jedoch nicht die geringste Bewegung wahrnehmen liess. Um diesen Körper herum, so wie in der Spiralröhre, waren Spermatozoen in grosser Anzahl vorhanden. Uebrigens habe ich bis jetzt bei den übrigen Cephalopoden kein solches Vorkommen der Spermatophoren am weiblichen Eierleiter bemerkt. Nur bei Argonauta Argo sah ich zuweilen an der Schale neben dem Eierstocke eine Masse, welche Rudimente von Spermatophoren zu enthalten schien [1]).

Erklärung der Kupfertafel.

Taf. XVI. Fig. 1. Männchen von Sepiola in natürlicher Grösse, um die Geschlechtsorgane in Situ zu zeigen. *a.* Rechte Kieme, *b.* seitliche Lappen des Dintensacks, *c.* Darm, *d.* After, *e.* Hoden, *f.* Nebenhoden, *g.* Vas deferens, *h.* Spermatophorensack, *i.* Penis, *k.* Fettorgan.

Fig. 2. Männliche Sexualorgane, einzeln. *a.* Hoden, *b.* Nebenhoden, *c.* Vas deferens, *d.* Einmündung desselben in den Spermatophorensack *e.*, *f.* Penis, *g.* accessorisches Säckchen, welches in das Vas deferens mündet.

Fig. 3. Hoden und Nebenhoden von der hintern Seite betrachtet, um die Zusammensetzung des erstern aus drei Hauptlappen zu zeigen.

---

1) Kürzlich theilte mir auch mein Freund, Professor Erdl in München, mit, dass er das Vorkommen von Spermatophoren auf dem Eileiter von Sepiola beobachtet habe.

Fig. 4. Einzelne Zellen des Cylinderepitheliums aus dem Nebenhoden.

Fig. 5. Fettkörper, welcher den männlichen Thieren eigenthümlich ist.

Fig. 6. Weibchen von Sepiola mit einfach sackförmigem Dintenorgan. *a.* Leber, *b.* Darmstück (aufgeschnitten), *c.* Dintensack, *d.* dessen Mündung in den Darm, *e.* Eierstock, *f. f.* blättrige Nidamentaldrüsen, *g.* accessorische Nidamentaldrüse, aus Blinddärmen zusammengesetzt, *h.* faltige, erweiterte und verdickte Wandung an der Mündung des Oviducts, *i.* Mündung des Oviducts.

Fig. 7. Ein Stück des Oviducts mit den geplatzten Spermatophoren *c. c. c.*

Fig. 8. Dintenorgane mit seitlichen contractilen Organen in natürlicher Grösse, wo die Abschnürung der Seitensäcke schon weit vorgeschritten ist. *a.* Darm, *b. b.* seitliche Anhänge des Rectums, *c.* mittlerer, *d. d.* seitliche Dintensäcke.

Fig. 9. Dieselben, wo die Abschnürung kaum begonnen hat.

Fig. 10. Contractiler Muskelschlauch (*a*) des seitlichen Dintensacks, nebst dem daran hängenden Drüsenschlauch (*b*); *c.* Einschnitt des äussern Randes des musculösen Organs.

Fig. 11. Spermatophore von Sepiola. *a.* Aeussere Hülle, *b.* Spermatozoensack, *c.* projectiles birnförmiges Organ, *d.* äussere Spirale, *e.* innere Spirale.

Fig. 11 b. Dieselbe in natürlicher Grösse.

Fig. 12. Theil des Spermatozoensacks, um zu zeigen, wie dieser aus einer runden, äusserst feinen Spiralröhre zusammengesetzt ist. Mit der Loupe angesehen.

Fig. 13. Primäres Kanälchen des Spermatozoensacks, mit dem zusammengesetzten Mikroskop betrachtet, wobei die spirale Lagerung der Spermatozoen deutlich erscheint.

Fig. 14. Spermatozoen von Sepiola.

Fig. 15. Entozoenähnliche Production in den Spermatophoren, welche auf dem Eierleiter des Weibchens gefunden worden. *a.* Rüssel, *b.* drüsige Organe, *c.* Spermatophorenröhre, welche noch die Spermatozoen *d. d.* enthält.

Fig. 16. Kolbenförmiges Ende einer Spermatophore vom Eierleiter der Sepiola mit der anhängenden Röhre (b) und Spermatozoen (*c*).

Ueber

das peripherische Nervensystem des Dorsch, Gadus Callarias.

Von

Prof. Dr. Stannius.

---

§. 1. Nervus olfactorius.

Die N. olfactorii sind äusserst dünn. Jeder hat 3 Wurzeln: zwei seitliche feinere und eine mittlere stärkere. Die innerste derselben ist am dünnsten und feinsten und erscheint grau; die mittlere, dickste ist weiss; die dünne äussere erscheint etwas grauer, als diese. Diese drei Wurzeln kommen von der unteren Seite ihres Lobus olfactorius. Die dicke mittlere Wurzel entspringt dicht neben der Commissura interlobularis und neben den weissen Fasern, welche in den Lobus olfactorius ausstrahlen. Bis zu diesen lässt sich auch die äussere Wurzel verfolgen. Die dritte Wurzel habe ich mehrmals vermisst. Die 3 Wurzeln jedes Geruchsnerven legen sich bald dicht an einander, ohne dass jedoch ihre Fasern sich vollständig mit einander vermischten. Beide Nerven verlaufen in einem vom Os frontale principale gebildeten Canale auf einer Fortsetzung der die Hirnhöhle von der Augenhöhle trennenden fibrösen Membran gerade vorwärts, liegen eine ziemlich weite Strecke lang dicht neben einander und trennen sich endlich, indem sie divergiren. Jeder Nerv bildet nämlich vorn ein rundes, weiches, graues Ganglion (Tuberculum olfactorium), das reichlich mit Blutgefässen versehen ist. Das Tuberculum

liegt am vorderen Ende des unteren Halbcanales des Os frontale principale zwischen Os frontale principale und Os frontale anterius. Aus jedem Tuberculum olf. entspringen zwei weiche, graue Geruchsnerven, die sogleich in zahlreiche kleine Faden zerfallen, welche in die Nasengruben sich ausbreiten.

§. 2. Nervus opticus.

Die weissen Nervi optici sind die dicksten Nervenstämme des Körpers. Sie entspringen aus den Lobis opticis, welche von den zahlreichen sie zusammensetzenden Faserbündeln gewissermaassen umfasst werden. Sie kreuzen sich vollständig, ohne Fäden auszutauschen. Indess ist die Commissura transversa Halleri sehr stark und deutlich. Der aus dem linken Lobus opticus entspringende, für das rechte Auge bestimmte Sehnerv verläuft unterhalb des rechts entspringenden, für das linke Auge bestimmten Nerven. Sie durchbohren die fibröse Membran, welche die Augenhöhle von der Hirnhöhle trennt und erhalten von derselben eine starke, dicht anliegende Scheide. Jeder Nerv inserirt sich hinten in der Axe des Auges; neben ihm einwärts begeben sich Gefässe und Nervi ciliares in dasselbe.

§. 3. Nervus oculorum motorius.

Jeder entspringt an der Commissura ansulata, neben dem Loche (vgl. darüber Gottsche in Müller's Archiv 1834 S. 61.). Er kömmt hinter dem Lobus inferior hervor und schlägt sich über diesem Lobus inferior aufwärts. Er verläuft vorwärts, einwärts von den Wurzeln des Trigeminus und etwas unterhalb derselben und legt sich innerhalb der Hirnhöhle an diese dicht an, ohne sich mit ihnen zu verbinden. Er durchbohrt die fibröse Membran, welche die Augenhöhle von der Hirnhöhle trennt und tritt in die Augenhöhle. Meistens tritt der ungetheilte Stamm durch, der sich dann sogleich in einen inneren dünneren und einen äusseren dickeren Ast theilt. Einmal sah ich diese Theilung vor dem Eintritte des

Nerven in die Augenhöhle, wo denn die beiden Aeste durch 2 Oeffnungen austraten. Der dünnere Ast vertheilt sich ausschliesslich in den Musculus rectus superior. An den stärkeren Ast legt sich ein sehr feiner, unmittelbar aus dem Ganglion des Trigeminus kommender, anscheinend mit dem Ganglion Sympathici in Verbindung stehender Zweig an, welcher mit 2 feinen Zweigen des Oculorum motorius die Rami ciliares bildet. Diese verlaufen, dicht an die Art. centralis retinae geheftet, zum Auge, in das sie an der Seite des N. opticus eintreten. Einige Male glaubte ich zur Seite des dickeren Astes des Oculorum motorius ein sehr kleines Ganglion ciliare zu erkennen, konnte aber bei mikroskopischer Untersuchung keine Ganglienkugeln entdecken. Nach Abgabe der Rami ciliares theilt sich der grössere Ast des Oculorum motorius in 3 Zweige; der obere derselben tritt unterhalb des N. opticus, mit dem er sich kreuzt, in den Musc. rectus internus; der kürzere untere begiebt sich in den Musc. rectus inferior; der längere untere tritt unterhalb des Musc. rectus inferior zum Musc. obliquus inferior.

§. 4. Nervus quartus.

Ein sehr dünner Nerv, welcher zwischen dem Lobus opticus und dem Cerebellum hervorkömmt. Er entspringt mit 2 feinen Wurzeln zwischen dem Lobus opticus und dem eigentlich sogenannten Lobus posterior, anscheinend aus dem vorderen Theile dieses letzteren. Er tritt seitlich unter dem Lobus opticus nach vorn. Er verläuft unterhalb der Wurzeln des Trigeminus und begiebt sich durch eine eigene Oeffnung der häutigen Scheidewand in die Augenhöhle, nach vorn und oben von derjenigen des Oculorum motorius. Er verläuft an der Seite des Septum der Augenhöhle vorwärts und aufwärts, kreuzt sich mit dem N. ophthalmicus des Trigeminus, tritt unter das Os frontale anterius (laterale) und verbreitet sich, in 3 Zweige getheilt, ausschliesslich in den Musc. obliquus superior. Er ist der längste ungetheilte Nerv.

§. 5. Nervus sextus.

Ein dünner Nerv, entspringt mit 2 Wurzeln aus den unteren Pyramiden der Medulla oblongata, verläuft zur Seite des Lobus inferior in der Hirnhöhle schräg vorwärts, auswärts und abwärts, legt sich an die Innenseite des Ganglion trigemini dicht an, scheint mit demselben Fasern auszutauschen, und verlässt die Hirnhöhle mit dem Trigeminus. Ausnahmsweise sah ich ihn einmal durch die Bündel des Ramus opercularis trigemini durchtreten. Nachdem er mit dem Ganglion trigemini die Hirnhöhle verlassen, begiebt er sich, getrennt von demselben, in die Augenhöhle, und tritt plötzlich in zahlreiche, etwas hellgrau aussehende Fäden gespalten in den Musculus rectus internus.

§. 6. Nervus trigeminus.

Seine starken Wurzeln treten hervor zwischen dem Lobus opticus und dem Lobus posterior sensu strictiore. Ich fand in der Regel 4 Wurzeln, welche am Lemniscus entspringen. Diese bilden vielfach vermischt ein sehr starkes, röthlich graues Ganglion, das vorzüglich innerhalb der Hirnhöhle liegt, und sich nur wenig aus derselben heraus erstreckt, am vorderen Rande des Keilbeinkörpers und der Knochenstücke, welche Cuvier als der Ala magna entsprechend ansieht. Nicht alle Fasern des Trigeminus gehen in das Ganglion ein; namentlich gilt dies von zahlreichen Fäden, welche, über dem Ganglion weggehend, den R. maxillaris bilden helfen; doch enthält dieser Ast auch aus dem Ganglion stammende Fasern. Besonders sind es die tiefer gelegenen Wurzeln, welche in sehr zahlreiche Fäden gespalten in das Ganglion ausstrahlen.

1. Der erste und vorderste Ast des N. trigeminus ist der in die Augenhöhle tretende Ramus ophthalmicus. Er verläuft in 2 parallele, oder etwas divergirende Zweige gespalten vorwärts und aufwärts, tritt unter die fibröse Membran, welche die Augenhöhle von der Hirnhöhle trennt, liegt anfangs an der

Innenseite des oberen Theiles der Augenhöhle, und legt sich später an die Innenwand des Os frontale principale, namentlich an die Aussenwand der Leiste, welche dessen grosse Längsrinne begrenzt. Der äussere Ast giebt drei Zweige ab, welche schräg nach aussen und vorn verlaufen, und unter dem vorspringenden Rande des Os frontale principale in die Augenhöhle gelangen. Sie verzweigen sich nach Abgabe einiger Fäden für die häutige Begrenzung der Augenhöhle unter der äusseren Haut des Kopfes zwischen Auge und Nasengruben.

Der innere Ast schickt, nachdem er durch einen Zweig mit dem äusseren sich verbunden, und ebenfalls einen Zweig für die obere vordere Begrenzung der Augenhöhle abgegeben, einen Zweig ab, der das Os frontale principale und die ihm aufliegende oberflächliche Platte durchbohrt. Dieser Zweig verbreitet sich theils unter der äussern Haut oberhalb der Augenhöhle, theils in die Fortsetzung des Schleimkanales, welche auf dem Stirnbeine unter dessen vorragender Platte verläuft. Der innere Ast sendet hierauf einen dünnen, vorwärts laufenden Zweig ab, der an der vordern Umgebung des Auges endet.

Nun verschmelzen die beiden Aeste des Ramus ophthalmicus. Der so gebildete Stamm verläuft in einem oberflächlichen Kanale des Os frontale principale vorwärts. Er schickt Reiser in die vordere Fortsetzung des Schleimkanales, dann einen einwärts und aufwärts verlaufenden Zweig, der mit einem Zweige des R. canalis mucosi anastomosirt, und in dem vordersten Theile des Schleimkanales, der in Cuvier's Os nasale liegt, sich verbreitet. Der Stamm sendet darauf einen R. nasalis ab, der hinter, zwischen und an den beiden Nasengruben seiner Seite in der Haut sich verbreitet.

Nach Abgabe dieses Zweiges tritt der Stamm des R. ophthalmicus durch den Zwischenraum zwischen Os frontale principale und Os nasale, schickt einen Zweig ab, der auf der concaven Oberfläche des Os nasale nach vorn verläuft und sich hier verzweigt. Der Stamm selbst aber tritt unter das Os nasale, und giebt einen, dasselbe durchbohrenden Zweig

für den Schleimkanal ab. Nachdem er darauf noch kleine Zweige zur Schleimhaut der Nasengruben abgegeben, endet er vorn neben der Anheftung des Oberkieferbeines in der äussern Haut und im Bindegewebe.

2. Der Ramus maxillaris superior ist etwas dicker als der Ramus ophthalmicus und liegt nach aussen von ihm. Er verläuft mit dem R. canalis mucosi und anfangs auch mit dem R. maxillaris inferior am untern Boden der Augenhöhle vorwärts, und tritt an deren vorderem Ende über die Basis des Os palatinum und über die hier liegende Muskelpartie weg. Hier schickt er zwei Zweige ab, welche an der untern Fläche des ersten Os suborbitale sich ausbreiten, und einen andern, der am hinteren Rande des Os maxillare superius abwärts verläuft und hier unter der äusseren Haut sich verbreitet. Der Stamm des Nerven setzt sich unter dem inneren Bogentheile des Oberkieferbeines durchtretend fort bis zum innersten Theile des Zwischenkiefers. Hier spaltet er sich in mehrere Zweige von ungleicher Dicke, welche strahlenartig divergiren. Ein Paar feine Zweige treten in den Knochen als R. dentales. Andere dickere verlaufen längs des Vorderrandes des Zwischenkiefers auswärts, als Rami labiales. Andere treten einwärts an die Mittellinie des Zwischenkiefers und verbreiten sich theils unter der Schleimhaut, theils treten sie unter die äussere Haut.

3. Der Ramus canalis mucosi ist bedeutend dünner als der vorige, verläuft am Grunde der Augenhöhle auswärts von ihm über der hier liegenden Muskelschicht und über dem Os palatinum, und theilt sich in zahlreiche Zweige, welche an den im 2ten, 3ten und 4ten Os suborbitale liegenden Theil des Schleimkanales sich begeben, die Knochen durchbohren und an den Schleim absondernden Kanal treten. Ein anderer Zweig verbindet sich mit einem Zweige des Ramus ophthalmicus.

4, Ein starker Ast ist der Ramus maxillaris inferior. Er verläuft, von dem oberen Bauche des Oberkiefermuskels be-

deckt, vor dem an den Unterkiefer sich anheftenden Schläfenmuskel abwärts und auswärts, giebt 2 Muskelzweige an die genannten Muskeln ab, und tritt unter dem zweiten Bauche des Oberkiefermuskels dicht über dem äusseren Ende des Os palatinum zum Winkel des Unterkiefers. Er giebt einen oberen Zweig ab, der über dem Unterkiefermuskel zur Haut der Mundhöhle, welche zwischen Oberkiefer und Unterkiefer liegt, gelangt. Ein abwärts verlaufender Zweig theilt sich mehrfach. Zwei seiner Zweige verlaufen in der Nähe des Unterkiefergelenkes nach aussen: der eine derselben wendet sich an dem hinteren Drittheile des Unterkiefers oberflächlich unter der äusseren Haut schräg abwärts und vorwärts, und endet am Boden der Mundhöhle zwischen dem Musc. genioglossus und dem Unterkieferrande in der Schleimhaut; der andere verläuft aufwärts und tritt in den Zwischenraum zwischen dem oberen Rande des Unterkiefers und dem Lippenknorpel, längs welchem er von hinten nach vorn verläuft und in der Haut der Lippe endet.

Der Stamm des R. maxillaris inferior begiebt sich dann an die Innenseite des Unterkiefers und theilt sich in 2 Zweige, welche in Kanälen des Unterkiefers nach vorn verlaufen, einen oberen und einen unteren.

Der obere ist der Ramus dentalis, der im oberen Kanale des Unterkiefers nach vorn verläuft. Ehe er in denselben eintritt, giebt er dünne Rami musculares an den Muskel der Innenseite des Unterkiefers, und einen stärkeren Ramus geniohyoideus ab. Dieser verläuft anfangs an der Innenseite des Unterkiefers, bedeckt von dessen Muskel, giebt dem letzteren einige feine Zweige, tritt dann etwa in der Mitte des Unterkiefers von diesem weg auf die häutige Ausbreitung, welche zwischen dem Unterkiefer und dem M. geniohyoideus sich findet, tritt auf den M. geniohyoideus, verläuft eine Strecke weit unter der Haut unmittelbar auf diesem Muskel, und vertheilt sich endlich in ihm da, wo die beiden Muskelbäuche sich trennen. Nach Abgang dieses Astes verläuft, wie schon

erwähnt ward, der Ramus dentalis im obern Kanale des Unterkiefers nach vorn. Nach Abgabe sehr feiner Zweige verlässt er den Unterkieferkanal als ziemlich starker Ast an dessen Vorderseite und tritt durch ein hier befindliches Foramen nach aussen und vorn. Er begiebt sich dann aufwärts nach dem oberen Rande des Unterkiefers hin, und spaltet sich hier in mehrere Zweige von verschiedener Stärke. Einige verlaufen nach vorn und verbreiten sich in der Gegend der Verbindung beider Unterkieferhälften in der Haut. Ein stärkerer Zweig tritt nach hinten über den Lippenknorpel und erstreckt sich als Nervus labialis inferior, immer zwischen Lippenknorpel und Haut gelegen bis zur Verbindungsstelle des Lippenknorpels mit dem Oberkiefer, unterweges zahlreiche feine Hautzweige für die Lippe abgebend.

Der untere Ast des Ramus maxillaris inferior tritt in den unteren Unterkieferkanal, bildet mit dem Ramus mandibularis ab operculari einen Plexus, verbindet sich mit ihm und verläuft unter Abgabe kleiner Zweige, welche in die Knochensubstanz dringen, nach vorn. Er verlässt als ziemlich dicker Stamm den unteren Unterkieferkanal unterhalb der Austrittsstelle des vorigen Nerven. Er giebt einige dünne Zweige nach vorn zur Haut, welche die Symphyse der beiden Unterkieferhälften bekleidet. Der Stamm selbst aber tritt, in drei dicht aneinander geheftete Zweige gespalten, in den Bartfaden.

5. Der Ramus opercularis tritt vor dem vorderen Rande des Os temporale, bedeckt von der Aponeurose des Gaumenmuskels, nach aussen, und theilt sich sogleich (noch unter der genannten Aponeurose liegend und vor dem Eintritte in einen Knochenkanal) in 2 Zweige: einen dünneren hinteren und einen dickeren vorderen.

a) Der vordere tritt nach Abgabe von zwei dünnen Verbindungsfäden zum hinteren durch einen kurzen Kanal des Os temporale, gelangt auf die Aussenfläche des Os tympanicum, giebt hier dünne Muskelzweige ab für den dicken, am vordern Rande des Praeoperculum befestigten gemeinschaftlichen Muskel-

bauch des Ober- und Unterkiefers, setzt sich auf dem Os symplecticum abwärts fort und giebt Zweige ab, welche durch die Lücke zwischen dem Os symplecticum und dem Praeoperculum treten und an die im Praeoperculum liegenden Fortsetzungen des Schleimkanales sich verbreiten. Darauf begiebt sich der Stamm des Nerven selbst durch den vorderen Theil dieser Lücke, gelangt so an die Innenfläche des Os jugale, und begiebt sich zur Innenfläche des Unterkiefers. Nach Abgabe mehrerer Zweige, von denen einer mit einem Zweige des R. maxillaris inferior durch die Lücke des Unterkiefers an dessen Aussenfläche tritt, verläuft endlich der Stamm des Nerven in der unteren Längsrinne des Unterkiefers vorwärts, und verbindet sich hier mit einem Zweige des Maxillaris inferior.

b) Der hintere Ast des Ramus opercularis tritt durch einen Kanal des Os temporale nach innen und hinten unter den an der Innenseite des Os temporale liegenden Muskel, und giebt einen Zweig ab, der an den in der Rinne des Praeoperculum liegenden Ast des Schleimkanales tritt. Der Stamm des Nerven steigt an der Innenseite des Os temporale und des Praeoperculum längs dem hinteren Rande des Os styloideum, und dann längs des ganzen Zungenbeins an der Innenfläche der Radii branchiostegi abwärts. Er giebt nach und nach ab: 1) einen Zweig, der zwischen dem Suboperculum und dem ersten Radius zwischen den beiden Blättern der Membrana branchoistega verläuft, von dem ein Zweig ausgeht, der zwischen den ersten und zweiten Radius tritt; 2) zwischen jeden Zwischenraum zweier Radien einen Zweig, der schräg abwärts verläuft und in Muskelfasern und Haut sich vertheilt. Der Stamm des Nerven durchbohrt endlich die Membrana branchiostega zwischen dem 5ten und 6ten Strahl, tritt nach aussen und verzweigt sich hier.

6. Zwischen dem R. opercularis und dem R. ophthalmicus entspringen noch 3 Zweige isolirt aus dem Ganglion N. trigemini:

a) Der äusserste derselben ist dünn, verläuft eine Strecke

an der Innenseite des Musculus temporalis, und verzweigt sich zuletzt in diesen Muskel.

b) Der zweite ist ebenfalls dünn. Er tritt unmittelbar vor der knorpeligen Umgebung des Gehörorganes gerade aufwärts, durchbohrt das Os frontale posterius, und verzweigt sich hier unter der Haut des Kopfes.

c) Der dritte Ast ist der dickste. Er entspringt neben dem R. ophthalmicus, verläuft dicht vor dem M. temporalis, zwischen ihm und dem M. oculi rectus externus nach aussen, gelangt an die hintere Grenze der Augenhöhle, verzweigt sich an der Innenfläche der hintersten Ossa infraorbitalia und an der in denselben liegenden Schleimröhre, so wie auch mit wenigen Reisern an die zum Auge sich fortsetzende Oberhaut.

7. Der vorderste tiefste Ast des Trigeminus ist der R. pterygopalatinus. Er ist dünne, liegt dicht an dem vordersten Ganglion N. sympathici, steht mit ihm in Verbindung und steigt an der Seite des Os sphenoideum und des Vomer anfangs unter dem Gaumenmuskel, hernach, nachdem er diesen durchbohrt, dicht unter der Schleimhaut des Gaumens gelegen, ganz gerade vorwärts. Er giebt dem Muskel und der Schleimhaut unterweges einige Zweige und theilt sich endlich in zwei Zweige: einen äusseren und einen inneren. Jener vertheilt sich unter der Schleimhaut, die das Os palatinum bekleidet, dieser gelangt zu den Zähnen des Vomer und verbreitet sich hier in Haut und Muskelsubstanz.

8. Der Ramus lateralis entspringt mit 2 Wurzeln aus dem Ganglion Gasseri; die stärkere kömmt aus dessen äusserem Theile, die dünnere aus seiner inneren grauen Masse. Diese dünne Wurzel kreuzt sich, indem sie nach innen von den nach vorn gerichteten Wurzeln des Trigeminus aufsteigt, mit den letzteren. Er steigt dann von seinem Ursprunge aus in der Hirnhöhle gerade aufwärts und gelangt zu einem kurzen Kanale des Os parietale. Dicht vor seinem Eintritt in denselben legt sich ein dünner Ast des Vagus, der von hinten schräg vorwärts sich erstreckt, an ihn an. Er verlässt den Schädel

durch das äussere Foramen des Canalis ossis parietalis, über das bei grösseren Schädeln eine kleine dachartige Wölbung weggeht, verläuft dann nach innen von den Ossa supratemporalia, anfangs von Muskelsubstanz, gleich darauf nur von der äussern Haut bedeckt, schräg nach aussen und hinten. Bei seinem Austreten aus der Schädelhöhle oder unmittelbar vor demselben theilt sich der R. lateralis in zwei Aeste: einen äusseren und einen inneren. Aus dem äusseren entspringen zwei, aus dem inneren entspringt ein Nervenfaden, die sich auswärts zur Haut des Hinterkopfes begeben. Beide Aeste des lateralis vereinigen sich sehr bald wieder zu Einem Stamme, der unter den am Hinterkopfe liegenden knöchernen Röhren des Schleimkanales (Bakker's Ossa supratemporalia) weggeht. Aus diesem Stamme entspringen noch einige dünne, auswärts und einwärts gerichtete Zweige, welche theils für die Kopfhaut, theils für den an die genannten Röhren des Schleimkanales sich verbreitenden Ast des Vagus, mit dem sie sich verbinden, bestimmt sind.

Hierauf giebt der Lateralis trigemini einen starken, nach hinten und oben gerichteten Ast ab, den Ramus dorsalis, der dicht unter der Haut, über dem Rückenmuskel schräg aufwärts zur Rückenflosse verläuft. Er erhält zuerst einen sehr dünnen Verbindungszweig aus dem Stamme des Lateralis trigemini; darauf legen sich feine Zweige, die aus mehreren R. dorsales der vor der Rückenflosse liegenden Spinalnerven stammen, an ihn an. Ehe er zur Rückenflosse gelangt, giebt er mehrere abwärts verlaufende dünne Zweige ab, welche unter der äussern Haut oberhalb des Seitenkanales sich verbreiten, und zum Theil an Fäden des oberen Astes des Lateralis Vagi sich anlegen.

Bis zu seiner Ankunft an dem vordersten Theile der Rückenflosse verläuft er unmittelbar unter der äusseren Haut. Längs der Rückenflosse sich erstreckend, wird er jedoch bedeckt von den oberflächlichen Flossenmuskeln. Von jetzt an erhält er als Randnervenstamm des Rückens aus dem R. dorsalis jedes

Spinalnerven einen Verbindungszweig; bisweilen sind deren auch zwei vorhanden. Aus dem so gebildeten gemischten Randnervenstamm entspringt mit einfacher oder mit doppelter Wurzel für jeden Zwischenraum zwischen zwei Flossenstrahlen ein Nerv. Dieser Flossennerv steigt am hintern Rande seines Strahles auf, nachdem er zuvor einen unter dem Flossenstrahle anfangs quer vorwärts verlaufenden Zweig abgegeben, der alsbald am vorderen Rande desselben Flossenstrahles emporsteigt. Zwischen den beiden ersten Rückenflossen liegt der Randnervenstamm wieder unmittelbar unter der Haut und giebt zarte aufwärts steigende Zweige zur Haut des Rückens ab. Zwischen der 2ten und 3ten Rückenflosse aber bleibt er von den oberflächlichen Flossenmuskeln bedeckt. Uebrigens verhält er sich an diesen beiden Flossen hinsichtlich seiner Verbindungen mit dem Rückenaste des Spinalnerven und der aus ihm entspringenden Flossennerven, wie an der ersten Flosse. Am Ende der dritten Rückenflosse ist er äusserst dünn geworden, und setzt sich nun als Grenznerv der Schwanzflosse in die Bahn der Schwanznerven fort.

Die oberflächlichen Flossenmuskeln erhalten ihre Nerven nicht aus dem Randnervenstamm des Rückens, sondern unmittelbar aus den Rückenästen der Spinalnerven.

Nach Abgabe des R. dorsalis verläuft der Stamm des R. lateralis trigemini unmittelbar unter der Haut, anfangs dicht über dem Os suprascapulare, dann hinter der Scapula und ihr parallel hinterwärts und abwärts. Hier kreuzt er sich mit dem Ramus superior lateralis Vagi. Hinter der Scapula theilt sich der Stamm in 2 Aeste.

Einer derselben, der Ramus ventralis anterior, verläuft auf dem Humerus unmittelbar unter der äusseren Haut abwärts, tritt dann, auf dem Muskel des Humerus gelegen, etwas vorwärts, und giebt zahlreiche Hautzweige ab, von denen einige unter der Haut des Vorderrandes des Humerus sich verbreiten. Einer seiner Zweige verbindet sich mit dem Aste der Brustflosse, welcher vom R. ventralis des 4ten Spinalnerven stammt.

Andere Zweige legen sich an die äussersten Verzweigungen der Rami ventrales der vorderen Spinalnerven an. Der Stamm des Ramus ventralis anterior endet in der Kehlflosse, nachdem er sich mit den für diese bestimmten Aeste vom R. ventralis des 5ten und 6ten Spinalnerven verbunden.

Der zweite Hauptast des R. lateralis trigemini ist der R. ventralis posterior. Er kreuzt sich zuerst mit dem Hauptaste des R. lateralis vagi, tritt abwärts von ihm, läuft ihm alsdann anfangs parallel, unmittelbar unter der äussern Haut, wendet sich hierauf von ihm ab, indem er bogenförmig schräg hinterwärts und abwärts sich erstreckt. So gelangt er dicht hinter dem After zur Bauchflosse. Er geht während seines Verlaufes über der Brustflosse zahlreiche Verbindungen mit den feinen Fäden der Spinalnerven ein, welche zwischen der oberen Muskelschicht und der Rippenmuskelschicht abwärts treten. Diese verbinden sich zum Theil auch mit dem R. lateralis Vagi superior, so dass weite Schlingen und feine Geflechte unter der Haut entstehen. An der Bauchflosse angekommen, bildet er den unteren Randnervenstamm, der durch ein Fädchen von dem R. ventralis jedes Spinalnerven verstärkt wird. Auch er tritt unter die oberflächlichen Flossennerven. In den Raum zwischen je zwei Flossenstrahlen geht immer ein Zweig von ihm ab, der in der Regel der Hauptnerv dieses Interstitiums ist, und ebenfalls einen unter dem Flossenstrahl quer vorwärts gehenden Zweig für den Vorderrand des Flossenstrahles abgiebt.

Bisweilen ist dieser Zweig aus dem R. lateralis nur untergeordnet, indem der Hauptzweig jedes Interstitiums zweier Flossenstrahlen mitunter unmittelbar aus dem R. ventralis des Spinalnerven stammt, und dann durch ein dünnes Verbindungsfädchen mit dem Stamme des N. lateralis in Verbindung steht. Der untere Randnervenstamm des Körpers endet als unterer Randnervenstamm der Schwanzflosse.

§. 7. Nervus acusticus.

Der N. acusticus entspringt mit 5 ziemlich starken Wurzeln an der unteren Begrenzung der oberen Seitenfascikel der Medulla oblongata unter und hinter den Wurzeln des Trigeminus. Nur einzelne Fäden seiner hinteren Wurzel treten in der Bahn des Vagus aus. Seine vorderste Wurzel ist die stärkste; sie begiebt sich vorwärts und theilt sich in mehrere Zweige, welche für die Ampullen des vorderen und des äusseren halbcirkelförmigen Kanales bestimmt sind.

Drei Wurzeln begeben sich abwärts zum Sack des grossen Gehörsteines.

Eine hinterwärts verlaufende Wurzel theilt sich in zwei Aeste, welche für die Ampullen des hinteren und des äusseren halbcirkelförmigen Kanales bestimmt sind.

§. 8. Nervus glossopharyngeus.

Er hat 2 Wurzeln. Seine grössere Portion ist Theil der hinteren Wurzeln des Vagus, löset sich von ihnen und empfängt die kleinere Portion. Diese, eine äusserst dünne Wurzel, entspringt selbstständig mehr nach vorn an der Grenze des Lobus posterior und des Lemniscus. Beide Wurzeln legen sich aneinander, laufen quer auswärts durch die Theile des Gehörorganes und verlassen die Hirnhöhle durch ein Foramen des Felsenbeins.

Unmittelbar nach seinem Austritte aus der Hirnhöhle bildet der mässig starke, weisse Stamm des N. glossopharyngeus ein starkes Ganglion. Hierauf theilt er sich in 2 Aeste:

1) Einen vorwärts laufenden R. anterior s. gustatorius. Dieser geht an der Aussenseite der Schädelbasis vorwärts bis in die Nähe der Austrittsstelle des Trigeminus, tritt darauf unter die Schleimhaut des Gaumens, wendet sich auswärts und theilt sich in mehrere Zweige. Mehrere derselben verbreiten sich vor der Pseudobranchie und seitwärts von ihr unter der Schleimhaut des Gaumens, einer geht aber an der

Pseudobranchie, der er einen Zweig giebt, vorbei und verbreitet sich dann ebenfalls unter der Schleimhaut des Gaumens.

2) Einen auswärts verlaufenden stärkeren R. branchialis, der sich in 2 Zweige theilt. Der eine derselben ist ein äusserst dünner R. muscularis für die Anheftungsmuskeln des ersten Kiemenbogens; der andere ist für den ersten Kiemenbogen bestimmt. Gleich nachdem er an demselben angekommen, theilt er sich in 2 Aeste: einen schwächeren, oberflächlichen, der unter der dicken, mit zahnförmigen Fortsetzungen bekleideten äusseren Haut des Kiemenbogens verläuft und hier sich vertheilt: R. superficialis und einen stärkeren R. profundus anterior. Dieser verläuft in der Tiefe, in der Nähe der Basis der Kiemenstrahlen. Am Ende des ersten Kiemenbogens angekommen, theilt er sich, sehr viel schwächer geworden, in zwei Zweige, von denen der vordere unter die Schleimhaut des hinteren Theiles des Gaumens sich verbreitet, der andere nach hinten unter die Schleimhaut, welche die mittleren, die Kiemenbogen verbindenden Knochenstücke bekleidet, sich begiebt.

§. 9. Nervus vagus.

Dieser Nerv besitzt 2 mehr hinterwärts und eine mehr vorwärts entspringende Wurzel. Jene entspringen an der Aussenseite der Corpora restiformia, an der Grenze dieser und des Lobus vagi, diese unmittelbar hinter den Wurzeln des Trigeminus aus dem eigentlich sogenannten Lobus posterior. Aus der vordern Wurzel entspringt der Ramus accessorius ad lateralem trigemini, der gleich nach seiner Trennung von den übrigen Fäden ein eigenes kleines, innerhalb der Hirnhöhle gelegenes Ganglion bildet. Nachdem sich von den Wurzeln des Vagus noch die Portio major Glossopharyngei getrennt hat, verlaufen jene auswärts und verlassen die Hirnhöhle durch ein starkes Foramen jugulare des Os occipitale laterale. In diesem Foramen bilden die meisten Fasern des Vagus ein dikkes Ganglion, an dem indess einige Fascikel nicht Theil zu

nehmen scheinen. Unmittelbar nach dem Austritte aus der Schädelhöhle entsteht ein zweites Ganglion, an welchem der erste Kiemenast des Vagus nicht Theil nimmt, indem er ein eigenes Ganglion bildet.

Der N. vagus verlässt die Hirnhöhle durch ein Foramen des Os occipitale laterale. Von seinen zahlreichen Aesten verlaufen die meisten auswärts und abwärts: Rami branchiales und pharyngei, einer aufwärts R. ad ossa supratemporalia canalis lateralis, zwei hinterwärts: der eine innerhalb der Bauchhöhle, der andere ausserhalb derselben, R. lateralis.

1. Rami branchiales.

a) Der vorderste Ast des Vagus ist dünn, bildet nach seinem Austritte aus der Hirnhöhle ein eigenes längliches Ganglion und theilt sich in 2 Zweige: einen vorderen schwächeren und einen stärkeren hinteren.

α) Der vordere Zweig spaltet sich nach Abgabe eines schwachen R. muscularis für die Muskeln der Kiemenbogen abwärts in 2 Zweige. Der erste derselben verläuft einwärts, tritt unter die Schleimhaut des Gaumens und vertheilt sich unter der Haut in der Gegend der Ossa pharyngea superiora seiner Seite. Der zweite ist der hintere Ast, R. profundus posterior, für die erste Kieme. Er ist viel dünner als der Kiemenast des Glossopharyngeus und verläuft in der Tiefe an der Basis der Kiemenblättchen, hinterwärts vom R. branchialis des Glossopharyngeus.

β) Der stärkere hintere Zweig ist der Hauptast für die zweite Kieme. An dieser angekommen, theilt er sich in zwei Zweige: einen R. superficialis für die dicke, mit zahnartigen Fortsätzen besetzte Haut des 2ten Kiemenbogens und einen R. profundus anterior, der gleich dem des Glossopharyngeus sich verhält. Auch er setzt sich am Ende fort unter die Schleimhaut der die Kiemenbogen in der Mitte verbindenden Knochenstücke.

b) Der zweite Ast des Vagus entspringt meistens aus dem gemeinsamen grossen Ganglion; indess sah ich ihn zweimal mit

einem eigenen getrennten Ganglion versehen. Er theilt sich in zwei Zweige: einen dünnen vorderen, welcher den R. profundus posterior für den zweiten Kiemenbogen bildet, und einen stärkeren, welcher sich nach Abgabe eines Kiemenmuskelzweiges in 2 Zweige: einen R. superficialis und einen R. profundus anterior für den dritten Kiemenbogen spaltet.

c) Der dritte, aus dem gemeinschaftlichen Ganglion entspringende Ast des Vagus spaltet sich in 2 Zweige: einen schwächeren R. profundus posterior für den dritten Kiemenbogen, und einen stärkeren, welcher sich nach Abgabe eines Kiemenmuskelzweiges in den R. superficialis und R. profundus anterior für den vierten Kiemenbogen theilt. Der R. profundus posterior des vierten Kiemenbogens stammt aus dem ersten R. pharyngeus.

2. Rami pharyngei. Sie sind zahlreich, entspringen aus dem gemeinschaftlichen Ganglion und verlaufen den Kiemenästen parallel. Der vorderste giebt den R. profundus posterior für den vierten Kiemenbogen ab. Sie verbreiten sich theils in den Muskeln, welche dem Bogen des Schlundknochens zur Anheftung dienen, theils in der Muskelhaut des Pharynx, theils dringen sie bis in die Schleimhaut desselben. Ein Ast tritt in der Nähe der Mittellinie des Schlundes in die Tiefe und begiebt sich zu den oberen Schlundkopfknochen, vertheilt sich theils in die sie anheftenden Muskeln, theils dringen seine Zweige in die Zahnplatte selbst.

Aus den R. pharyngeis des Vagus erstrecken sich an die seitlichen queren Venenstämme locker geheftet jederseits 2 Fäden zum Vorhofe des Herzens.

3. Ramus ad ossa supratemporalia canalis lateralis. Er entspringt entweder als besonderer Ast aus dem Ganglion des Vagus oder ist, was ich seltener sah, ursprünglich Theil des N. lateralis, von dem er aber sogleich abgeht. In beiden Fällen verläuft er schräg aufwärts und hinterwärts, tritt unter dem unteren Schenkel von Cuvier's Surscapulaire an das Operculum. Hier angelangt giebt er zuerst einen Zweig ab,

R. opercularis, der durch die Muskelmasse, welche das Operculum an den Stamm heftet, hindurchtritt und sich dann unter der Haut der Innenfläche des Operculum ausbreitet. Ein Faden tritt selbst an die Aussenfläche des Operculum und verbreitet sich unter dem äusseren häutigen Ueberzuge desselben. Die Fortsetzung des Astes schlägt sich aber unmittelbar hinter dem Operculum aufwärts und theilt sich in mehrere Zweige, welche sich an die knöchernen Röhren, in die hier der Seitenkanal sich fortsetzt (Ossa supratemporalia Bakker) verbreiten. Ein Zweig verbindet sich auch mit dem Stamm des hier hervortretenden R. lateralis trigemini [1]).

4. Der R. lateralis ist der hinterste Ast des Vagus. Er theilt sich gleich nach seinem Ursprunge aus dem Ganglion in einen schwächeren R. superior und einen stärkeren R. inferior. Beide verlaufen am oberen Rande der Kiemenhöhle dicht an der Oberfläche der Niere hinterwärts. Noch in der Kiemenhöhle giebt der R. superior einen dünnen Zweig ab, der unter der Haut ihres hintersten Theiles sich verbreitet. Hierauf tritt der R. superior unter die Scapula weg und gelangt so unter die Haut des Rückens. Er verläuft oberflächlich auf den Rükkenmuskeln unter dem Seitenkanale, und giebt diesem zahlreiche feine Zweige. Er steht durch feine bogenförmige Hautzweige in Verbindung mit dem stärkeren R. inferior. Auch die zwischen der obersten Muskelschicht und der Rippenmuskelschicht abwärts tretenden Fäden der Spinalnerven legen sich, Schlingen bildend, an seine feinen Zweige an. Er geht endlich, allmählig sehr dünne geworden, im zweiten Drittheile der Länge des Thieres in den R. inferior über. Der R. inferior tritt unter dem Humerus an die Aussenfläche des

---

1) Diesen früher schon beim Störe beschriebenen, und dem R. auricularis Vagi der Säugethiere verglichenen Ast habe ich bei allen von mir untersuchten Knochenfischen: bei Pleuronectes, Corregonus, Salmo, Cyclopterus, Clupea, Cyprinus, Cottus angetroffen. Ich werde bei einer anderen Gelegenheit ausführlicher über denselben handeln.

Rückens. Er verläuft hier gleichfalls dicht unter der Haut, an der Grenze der oberen und mittleren Muskelschicht, abwärts von der Seitenlinie. Er nimmt, sehr feine Hautzweige und lange Verbindungsfäden zum R. superior abgebend, allmählig an Dicke ab. Als ein ziemlich dicker Stamm tritt er aber dann, wenn der R. superior äusserst fein geworden ist, zum Seitenkanal und verläuft unter demselben, ihm beständig feine Zweige abgebend, eingehüllt in das silberfarbne Pigment, bis zur Schwanzflosse, wo er ganz unkenntlich wird.

5. Der Ramus intestinalis jeder Seite entspringt mit Fäden für den hintersten R. branchialis, die sich bald von ihm trennen, aus dem gemeinsamen Ganglion des Vagus. Der linke R. intestinalis tritt dann über die Niere, zum Theil selbst durch deren Substanz und über dem zipfeligen Anfange der Schwimmblase zur Speiseröhre, giebt zahlreiche R. oesophagei ab, sendet tiefer einige dünne Zweige zum Diaphragma und sendet dann auswärts einen Ast zur Schwimmblase, der in der Nähe des Ursprunges des linken Zipfels zu ihr tritt, ihre Häute durchbohrt und in der Blutdrüse sich vertheilt. Ehe dieser Zweig aus dem linken R. intestinalis entspringt, ist dieser eine Verbindung mit dem Sympathicus eingegangen. Der Stamm des linken R. intestinalis geht dann an der Seite der Speiseröhre, ihr eng anliegend und zahlreiche Zweige austheilend, abwärts zu der convexen Seite des Magens. Ein Zweig des linken R. intestinalis erstreckt sich in Begleitung von Gefässen, quer durch das Mesenterium zur Leber. Die letzten Verzweigungen des linken R. intestinalis lassen sich bis in die Nähe der Einmündung der Appendices pyloricae verfolgen.

Der R. intestinalis der rechten Seite verhält sich anfangs gleich dem der linken Seite. Er erhält aber nicht, wie jener, einen isolirten Verbindungszweig vom Sympathicus, tritt vielmehr mit den aus den grossen Ganglien der rechten Seite kommenden Stämmen des Sympathicus an den Gefässen abwärts, ohne sich dicht an die Speiseröhre zu legen, und bildet endlich mit jenen Stämmen (R. splanchnicis) des Sympathicus

im Mesenterium einen starken Plexus coeliacus. Aus diesem Plexus treten starke Zweige mit den Gefässen der Blutdrüse der Schwimmblase zu dieser, andere zur Speiseröhre, zum Magen, zur Leber, zur Milz und zu den keimbereitenden Geschlechtstheilen. Diese Zweige sah ich immer dicht angeheftet an den Gefässen der genannten Theile.

§. 10. Nervus spinalis primus et secundus.

Kein Nerv ist rücksichtlich seines Ursprunges so vielen individuellen Abweichungen unterworfen, als dieser; nicht selten verhält er sich sogar an der rechten Seite anders, als an der linken.

Als Norm darf, meiner Ansicht nach, folgendes Verhalten betrachtet werden:

Er entspringt mit einer starken hinteren und zwei starken vorderen Wurzeln. Sämmtliche Wurzeln verlassen den Canalis spinalis durch ein gemeinsames Foramen intervertebrale, das an der Grenze des Hinterhauptsbeines und des Processus spinosus des ersten Rückenwirbels liegt. Unmittelbar nach dem Austreten trennt sich die hintere Wurzel in 2 Bündel, von welchen jedes ein eigenes Ganglion besitzt. Indem die vorderen Wurzeln an die beiden Bündel der ursprünglich einfachen hinteren Wurzel sich anlegen, entstehen 2 Nervenstämme.

Die Abweichungen sind folgende:

1. Von der einfachen hinteren Wurzel lösen sich noch im Canalis spinalis Fäden, welche zur zweiten vorderen Wurzel sich begeben. Alle Wurzeln verlassen in diesem Falle den Canalis spinalis, verbunden durch ein Foramen intervertebrale, oder die beiden künftigen Nervenstämme treten isolirt aus.

2. Es entsprechen den beiden vorderen Wurzeln 2 gesonderte hintere Wurzeln.

In diesem Falle liegen die beiden vorderen Wurzeln oft ungewöhnlich weit auseinander, so dass die erste, welche dann in der Nähe des Vagus entspringt, eine ziemlich lange Strecke

im Canalis spinalis rückwärts verläuft, ehe sie zu ihrer Austrittsstelle gelangt.

Die Elemente der beiden ersten Spinalnerven verlassen den Canalis spinalis in diesem Falle durch besondere Oeffnungen.

3. Es sind eine hintere und 2 vordere Wurzeln vorhanden. Die zweite vordere Wurzel spaltet sich in der Rückenmarkshöhle in 2 Bündel, von denen das erste mit der hinteren und der ersten vorderen austritt, das zweite aber zum Ramus motorius für die hintere Wurzel des Rückenastes des dritten Spinalnerven wird.

4. Vorhandensein von 2 hinteren und 2 vorderen Wurzeln. Austritt durch eine gemeinsame Oeffnung. Bildung dreier Ganglien, von denen zwei den beiden Ramis anterioribus seu ventralibus angehören, das dritte sehr kleine aber für die Rami posteriores seu dorsales bestimmt ist.

5. Vorhandensein von 3 vorderen und 2 hinteren Wurzeln. Austritt durch 2 getrennte Knochenspalten. Bildung zweier Ganglien.

Immer entstehen also aus den genannten Wurzeln wenigstens 2 Nervenstämme. Die Rami dorsales derselben sind sehr fein. Jedem Nervenstamme gehören zwei an: ein auswärts und etwas vorwärts verlaufender, der die an das Hinterhaupt sich befestigenden Muskelbündel versorgt und in der Haut zu enden pflegt, und ein schräg aufwärts und hinterwärts verlaufender für die obere Schicht der Rückenmuskeln.

Ihre Rami ventrales sind dagegen stark. Der ursprünglich einfache Stamm des R. ventralis theilt sich sogleich in 2 Aeste: einen oberflächlichen dünneren und einen tiefen stärkeren. Die Rami superficiales beider Nerven verlaufen auf der Nierensubstanz schräg nach aussen und zugleich ein wenig nach hinten. Sie vertheilen sich in der Muskelmasse, welche an Cuvier's Os suprascapulare, an der Scapula und am oberen Theile des Humerus sich befestigt.

Die Rami profundi verlaufen nebeneinander, etwas bedeckt von der Nierensubstanz schräg hinterwärts und auswärts. Der erste R. profundus spaltet sich in 2 Aeste: einen vorderen und einen hinteren. Der vordere ist der R. sternohyoideus. Er verläuft längs des Vorderrandes des Humerus auf der Bauchhaut abwärts, giebt einige Hautzweige ab, welche am Vorderrande des Humerus sich verbreiten, und endet in dem Musculus sternohyoideus. Der hintere Ast des R. profundus trägt zur Bildung des Nervenplexus der Brustflosse bei.

Der Ramus profundus des zweiten Spinalnerven theilt sich gleichfalls in zwei Aeste, welche beide für die Brustflosse bestimmt sind.

§. 11. Die übrigen Spinalnerven.

Der erste der folgenden Spinalnerven besitzt in der Regel 2 vordere und eine hintere Wurzel, welche letztere näher an der Medulla oblongata entspringt, als die vorderen. Die zweite vordere Wurzel trägt zur Bildung des Ramus dorsalis des nächstfolgenden Spinalnerven bei.

Von den 31 folgenden Spinalnerven jeder Seite entspringt jeder mit 3 Wurzeln: 2 hinteren und einer vorderen, welche letztere alsbald in 2 Stämme sich spaltet, so dass gewissermaassen statt der gewöhnlichen 2 Wurzeln 4 vorhanden sind. Die beiden hinteren oder oberen Wurzeln jedes Nerven liegen dicht nebeneinander: nirgend aber erkennt man ihren Ursprung aus einer einzigen, anfangs ungetheilten hinteren Wurzel, vielmehr kommen sie völlig getrennt aus dem Rückenmarke.

Die eine dieser beiden hinteren Wurzeln jedes Spinalnerven ist für seinen Rückenast, die andere für seinen Bauchast bestimmt.

Die für den Ramus dorsalis bestimmte hintere Wurzel verlässt den Kanal des Rückenmarkes zwischen je zwei oberen Dornfortsätzen, schwillt dann in einiger Entfernung von der Austrittsstelle in ein längliches, halbdurchsichtiges Ganglion

an [1]) und verläuft an dem hinteren Rande des entsprechenden Processus spinosus nach dem Rücken. Während dieses Verlaufes legt sich, ziemlich lange nach geschehener Ganglienbildung, ein Verbindungsast von dem nächst vorderen Spinalnerven an die genannte Wurzel an. Dieser Verbindungsast entsteht durch Spaltung der vorderen Wurzel; er verläuft mit der ihm entsprechenden hinteren Wurzel des R. dorsalis an dem Rückenmarke aufwärts und hinterwärts, verlässt mit ihr den Canalis spinalis, verlässt aber diese Wurzel, indem er schräg über den entsprechenden und den folgenden Processus spinosus nach hinten und oben verläuft. Hinter diesem nun legt er sich an die nächst folgende Radix posterior Rami dorsalis an. So entsteht der Ramus dorsalis, der also Elemente zweier der Reihe nach aufeinander folgender heterologer Spinalnervenwurzeln enthält. Dieser Ramus dorsalis verläuft nun schräg aufwärts zum Rücken und geht nach Abgabe eines R. muscularis oder zweier (an den Stellen wo Flossenmuskeln vorhanden sind) in den längs des Rückens verlaufenden Randnervenstamm des Lateralis trigemini über.

Die zweite für den Bauchast bestimmte hintere Wurzel verläuft, bald einfach bald in Bündel gespalten nach aussen, verlässt den Canalis spinalis durch das Foramen intervertebrale, bildet auf dem Körper des ihr entsprechenden Wirbels ein Ganglion und geht hierauf mit dem zweiten Bündel der ihr dicht anliegenden vorderen Wurzel eine Verbindung ein. So entsteht der Stamm des R. anterior.

Von dem Vorhandensein zweier hinteren Wurzeln für jeden Spinalnerven habe ich mich bis zum 35sten Rückenmarksnerven überzeugt. Das Ganglion der für den R. dorsalis bestimmten hinteren Wurzel liegt anfangs sehr weit von deren Austrittsstelle entfernt, rückt später derselben jedoch immer

---

1) Mit Unrecht hat Swan dasselbe geläugnet. Ich habe es nie vermisst und bei mikroskopischen Untersuchungen stets Ganglienkugeln darin angetroffen.

näher. Vom 30sten Spinalnerven wird die zweite hintere Wurzel schon äusserst fein, und vom 35sten Spinalnerven an ist sie als gesondertes Element nicht mehr zu erkennen.

Rami anteriores.

Aus jedem derselben entspringt zuvörderst ein dünner, rückwärts verlaufender Zweig für die auf dem Wirbelkörper und an der Basis des Processus transversus oder Pr. spinosus inferior liegende Muskelpartie, dann ein stärkerer R. superficialis für die mittlere Muskelschicht, namentlich für die Muskelbündel, welche sich an den mit den Rippen verbundenen Gräthen befestigen.

Was die Fortsetzung der Stämme oder die R. profundi s. ventrales anbetrifft, so begeben sich: der hintere Ast vom R. profundus des 1sten Spinalnerven, die Rami profundi des 2ten und 3ten Spinalnerven und ein Ast des R. profundus des 4ten Spinalnerven an die Brustflosse. Der andere Ast des R. profundus des 4ten Spinalnerven verläuft vorwärts und abwärts und vertheilt sich in der Fortsetzung des Bauchmuskels, welcher zwischen Kehlflosse und Humerus liegt.

Der R. profundus des 5ten Spinalnerven giebt einen nach vorn gerichteten Zweig ab, der theils vor der Kehlflosse in der Haut, theils in dem Muskelbauche der Kehlflosse endet. Für die Kehlflosse sind ferner bestimmt die R. profundi der 6ten und 7ten Spinalnerven.

Was die Dicke dieser Rami profundi anbetrifft, so fand ich die des 1sten und 2ten, so wie des 5ten und 6ten bedeutend, die des 4ten und 7ten mässig, die des 3ten sehr unbeträchtlich.

Jeder der übrigen Rami profundi verläuft zwischen zwei Proc. transversis, geht dann schräg über die Spitze des hinteren Pr. transv. abwärts und steigt dann als R. intercostalis zwischen zwei Rippen unmittelbar auf dem Peritoneum zum Bauche hinab.

§. 12. Die Nerven der Schwanzflosse.

Die hinter der letzten Rückenflosse liegenden Spinalnerven verhalten sich folgendermaassen: Die Elemente eines jeden treten aus einem gemeinsamen Foramen intervertebrale heraus. Nachdem das Ganglion gebildet ist, legen sich die Wurzeln geflechtartig aneinander, und so entsteht ein Rücken- und ein Bauchnervenstamm. Die Bauchnerven verlaufen an den Wirbelkörpern schräg und bogenförmig abwärts und vereinigen sich an der Bauchseite der Wirbel zu 5 oder 6 dicken Stämmen. Aus diesen Stämmen strahlen zahlreiche geflechtartig verbundene Zweige aus, welche unmittelbar vor der Basis der Flosse durch Querstämme miteinander verbunden werden. In diese Querstämme, deren Summe einen Bogenabschnitt bildet, gehen die hintersten Elemente des äusserst fein gewordenen Lateralis trigemini mit ein, der so auch den Randnerven der Flosse bilden hilft. Von diesem Randnerven aus begiebt sich in jeden zwischen 2 Flossenstrahlen liegenden Zwischenraum ein Längsnerv. Nach Abgabe eines feinen Muskelzweiges spaltet er sich gabelförmig, und jeder dieser Zweige verläuft neben einem Flossenstrahl nach hinten.

Gleich den Nerven der Bauchseite verhalten sich auch diejenigen der Rückenseite.

§. 13. Nervus sympathicus.

Die vorderste gangliöse Anschwellung des N. sympathicus liegt dicht unter der Austrittsstelle des N. trigeminus, eng angeheftet an dessen Ganglion und den aus demselben hervorgehenden Nerven.

An dieses grosse Ganglion legt sich der hier verlaufende Stamm des N. abducens dicht an, und steht allem Anscheine nach durch Fäden mit demselben in Verbindung. Aus diesem Ganglion entspringt ein dünner Zweig, der fast quer auswärts verläuft, an dem hinteren Rande des zur Seite des Os sphenoideum und des Vomer liegenden Gaumenmuskels mit dem

R. anterior glossopharyngei sich kreuzt und in die Nebenkieme seiner Seite tritt.

Ein sehr feiner Zweig aus demselben begiebt sich an die vorderste Kiemenvene, welche er zu ihrer Kieme begleitet.

Von diesem Ganglion aus erstreckt sich der Stamm des N. sympathicus gerade hinterwärts, tritt unter der Haut und Muskelschicht des Gaumens zum R. anterior des Glossopharyngeus, legt sich an diesen Ast an und bildet, dicht an ihm angeheftet, ein längliches Ganglion, trennt sich dann von ihm und gelangt zur Austrittsstelle des N. glossopharyngeus, über dessen Ganglion er weggeht, ohne durch Fäden mit ihm in Verbindung zu treten.

Einmal vermisste ich das Ganglion am R. anterior glossopharyngei, fand es aber am Stamme des Nerven dicht unter dessen Austrittsstelle aus der Hirnhöhle.

Gerade hinterwärts verlaufend, erreicht der Stamm des Sympathicus die Austrittsstelle des Vagus und bildet unterhalb seiner noch eng verbundenen Aeste zwei dicht nebeneinander liegende, verbundene Ganglien, welche durch Fäden mit dem N. vagus in Verbindung stehen.

Von diesem Ganglion aus verlaufen ziemlich dicht an der Seite des hintersten Endes der Schädelbasis gelegen 2 Stämme nach hinten. Der eine begiebt sich zur Austrittsstelle des ersten Spinalnerven und bildet ein Ganglion, das sowohl mit dessen Ramus anterior, als mit dem zweiten Stamme des Sympathicus in Verbindung steht. Dieser letztere bildet nun sogleich ein vor dem Körper des ersten Wirbels liegendes grosses Ganglion: G. splanchnicum, von welchem aus der Grenzstrang zum R. anterior des 2ten Spinalnerven sich begiebt. Aus jedem Ganglion splanchnicum entspringen Gefässzweige für den Stamm der Aorta, und selbst für die den Circulus cephalicus bildenden Gefässstämme.

Das Ganglion splanchnicum jeder Seite hat besondere Eigenthümlichkeiten. Das der rechten Seite ist grösser, als das linke, und liegt etwas mehr auswärts, als dieses. Aus dem

linken G. splanchnicum geht ein Nerv hervor, welcher durch die Nierensubstanz einwärts und etwas abwärts verläuft, unter den Musculus retractor pharyngis, also zwischen ihn und die obere Wand der Speiseröhre tritt und hier abermals ein Ganglion bildet. Aus diesem geht ein kleineres Fädchen für die Nierensubstanz hervor, so wie mit doppelter Wurzel ein stärkerer Ast, der in die Bahn des linken R. intestinalis vagi übergeht, unmittelbar vor Abgang seines Schwimmblasenastes. Ferner geht aus dem linken Ganglion splanchnicum hervor ein starker Ast von weisser Farbe (R. communicans), welchr unmittelbar unter dem Körper des 1sten Wirbels, also über dem Musc. retractor pharyngis von links nach rechts verläuft und in das Gangl. splanchnicum der rechten Seite übergeht. Ausnahmsweise sah ich 2 dünnere Rami communicantes; einmal auch beobachtete ich, dass der R. communicans dicht hinter seinem Ursprunge aus dem linken G. splanchnicum noch ein kleineres Ganglion bildete. Aus dem rechten Ganglion splanchnicum geht dann ein Ast hervor, der unter dem zipfeligen Anhange der Schwimmblase hinterwärts verläuft. Er bildet alsbald 2 verbundene Ganglien, welche ringförmig die Eingeweidearterie umschliessen. Aus dem kleineren, etwas höher gelegenen entspringen Fäden für die Nierensubstanz und ein Zweig für die Eingeweidearterie. Aus dem grösseren gehen ausser mehreren Fäden für die Nierensubstanz und kleineren Gefässzweigen drei starke R. splanchnici hervor. Nach Abgabe von Zweigen für die Geschlechtstheile begeben sie sich, dicht angeheftet an die Eingeweidearterien und neben dem R. intestinalis Vagi dextri in das Mesenterium, und bilden hinter dem Magen mit Zweigen dieses R. intestinalis einen Plexus coeliacus. Von diesem aus begeben sich Zweige des Sympathicus durch das Mesenterium in Begleitung der Gefässe, und zum Theil auch mit Zweigen des R. intestinalis Vagi dextri zur Blutdrüse der Schwimmblase, zum Magen, zum Darmkanal, zu der Leber, zur Gallenblase und zur Milz.

Der Grenzstrang des Sympathicus erstreckt sich von der

Austrittsstelle des R. anterior des 2ten Rückennerven zur Seite der Wirbelkörper nach hinten. Er liegt an der Bauchfläche der Nieren oder wird von deren Substanz ein wenig bedeckt. Er empfängt vom R. anterior jedes Spinalnerven einen oder zwei Verbindungszweige und bildet von Stelle zu Stelle deutliche Anschwellungen. Beide Grenzstränge stehen unterhalb der Gefässe, die zwischen ihnen liegen, durch die diese umspinnenden Zweige vielfach in Verbindung untereinander. Hinten gegen das Ende der Nieren bildet die Hauptmasse des linken Grenzstranges den Plexus spermaticus, zu welchem der rechte Grenzstrang wenige oder in manchen Fällen gar keine Fasern herzugeben scheint. Eine verhältnissmässig sehr schwache Fortsetzung des linken Grenzstranges erstreckt sich nach hinterwärts, empfängt noch Wurzeln von den beiden folgenden Spinalnerven und geht darauf in den rechten Grenzstrang über. Dieser letztere tritt in den Canalis processuum spinosorum inferiorum, theilt sich noch mehrmals in zwei Stämme von ungleicher Stärke, welche sich früher oder später wieder vereinigen und bald mehr an der rechten, bald mehr an der linken Seite verlaufen. Der Stamm selbst lässt sich im Kanale der untern Dornfortsätze bis hinter die zweite Bauchflosse verfolgen. Seine Zweige umspinnen mit zahlreichen Fäden die Blutgefässe.

§. 14. Der Plexus spermaticus

ist ausserordentlich stark und besteht grossentheils aus Nervensträngen, welche äusserlich eine weisse Färbung besitzen. Während seine Wurzeln aus dem Grenzstrange des Sympathicus äusserst schwach und dünn sind, zeichnen sich die Aeste und Zweige des Plexus durch ihre Stärke und Dicke aus. Fast jeder einzelne der zahlreichen Zweige ist stärker, als die Wurzeln. Viele dieser Nerven fand ich bei einzelnen Individuen mit verhältnissmässig dicken, grauen gangliösen Anschwellungen versehen, vermisste letztere jedoch in andern Fällen. Dann aber nahm ich, bei mikroskopischer Untersuchung, zwischen

den Primitivfasern und zwischen den äusserst reichlich vorhandenen gelatinösen Nervenfäden zahlreiche Ganglienkugeln wahr.

Aus diesem Plexus gehen starke und viele Aeste und Zweige für die Harnblase und für die keimbereitenden Geschlechtstheile ab. Der stärkste derselben ist ein dicker Nervenstamm für Hoden oder Eierstöcke, der in einzelnen Fällen dem N. opticus an Dicke wenig nachstand.

Das reichliche Vorkommen der sogenannten gelatinösen Nervenfäden (Valentin's Scheidenfortsätze) in den Nervis spermaticis ist um so auffallender, als dieselben im eigentlichen Grenzstrange des Sympathicus vermisst werden.

Ueber einige chemische Mittel, welche zur Unterscheidung zwischen der Muskelfaser und der mittleren Arterienhaut dienen.

Von

Dr. Julius Budge,
Privatdocenten an der Universität Bonn.

Zur Unterscheidung zwischen Muskelfaser und mittlerer Arterienhaut giebt man drei Merkmale an. Das eine bieten mikroskopische Untersuchungen, ein zweites physiologische Experimente, das dritte chemische Reagentien.

Die Primitivfaser der meisten intensiv roth gefärbten Muskeln ist durch ihre Querstreifen characterisirt; die der blassgefärbten Muskeln an (ziemlich unregelmässigen, oft kernhaltigen) Cylinderstreifen erkenntlich. Die Ringfaserhaut der Arterien (nach Henle, allg. Anat. p. 498.) ist der letztern überaus ähnlich, nähert sich also der Muskelfaser.

Reizt man die meisten der quergestreiften Muskeln bei einem lebenden Thiere, so erfolgen rasch lebhafte Contractionen; reizt man einen cylindrischen, so zieht sich z. B. der Darm nur an der gereizten Stelle ringförmig langsam zusammen und kehrt nur allmählig zu seiner frühern Ausdehnung zurück; reizt man endlich eine Arterie, am besten eine von mittlerer Grösse, welche man unter dem Mikroskope beobachten kann, so entsteht ebenfalls Contraction, aber nur ungleich langsamer, und nicht auf die Stelle der Reizung beschränkt, sondern über eine grosse Strecke hin. Fast ganz gleiche Beobachtung macht man an der gereizten Harnblase, auch sie

zieht sich im ganzen Umfang zusammen. Die Arterienhaut macht also auch in Betreff ihrer Contraction einen sehr bestimmten Uebergang zum ausgebildeten Muskel.

Ich werde im Folgenden zeigen, dass auch die chemische Verschiedenheit eben so wenig als die genannten eine durchaus durchgreifende ist, vielmehr auch sie Uebergänge zwischen beiden Organtheilen nachweist. Man weiss übrigens durch die Analysen von Scherer (Annalen d. Chem. u. Pharmac. von Liebig und Wöhler, XL. p. 51.), dass man mittlere Arterienhaut betrachten kann = Protein + 2 At. Wasser.

Die Muskelfaser soll nach den meisten Angaben in concentrirten und verdünnten Mineralsäuren sich auflösen, und ein Zusatz von Kaliumeisencyanür und Cyanid eine Fällung bewirken, was hingegen in der ebenfalls erfolgenden Lösung der mittleren Arterienhaut nicht der Fall sei, sie werde von dem blausauren Salze nicht getrübt [1]. — Der Muskel soll sich nach Berzelius in Essigsäure in Gallerte verwandeln, welche in kochendem Wasser sich leicht löst; wohingegen die mittlere Arterienhaut durch Essigsäure nicht geändert werde.

---

1) Leibmedicus Dr. Retzius hat schon gezeigt, dass die saure Lösung von mittlerer Arterienhaut von Kaliumeisencyanid gefällt wird. Müller's Physiologie. 4. Auflage. 1. 171. Derselbe hatte aber beobachtet, dass sich auf diese Weise die Tunica dartos, das subcutane Zellgewebe, das Zellgewebe in der Fossa transversa hepatis, in der Umgebung der Nieren und überhaupt das interstitielle Zellgewebe verhalten. Siehe Årsberättelse om svenska läkare sällskapets arbeten, lemnad den 6. Oct. 1840, af C. U. Sonden. Stockholm 1841; p. 10. Demnach hat die mittlere Arterienhaut in dem Verhalten zum Kaliumeisencyanid eben so viel Aehnlichkeit mit Zellgewebe als mit Muskel, oder vielmehr, wie aus Budge's Versuchen zu schliessen, Kaliumeisencyanid taugt eben so wenig um eine Aehnlichkeit als um Verschiedenheit derselben zu beweisen. In ihrem chemischen Verhalten sind Muskel, Zellgewebe und mittlere Haut der Arterien anderweitig bekanntlich sehr verschieden.

Anmerkung der Redaction.

Bei Wiederholung dieser Versuche, die ich sämmtlich in Gegenwart des Dr. Marquart anstellte, ergaben sich einige Resultate, welche bemerkenswerth scheinen:

1. Bei einiger Erwärmung (aber auch in der Kälte) lösen sich Arterienhaut und Muskel in Salpetersäure — concentrirter wie verdünnter — auf, jene vollständiger als diese. Wird zu der durchfiltrirten Lösung des Muskelfleisches, welche stark gelb erscheint, etwas destillirtes Wasser zugetröpfelt, so entsteht alsbald eine flockige Trübung, welche sich nach 12 Stunden als Sediment zu Boden gelegt hat. Filtrirt man, so entsteht zuweilen nochmals Trübung durch Zutröpfeln von Wasser; bleibt sie aus, so wirkt die Lösung von Kaliumeisencyanür und Cyanid nicht ein. — Hat man zu derselben Menge saurer Muskellösung eben soviele Tropfen des blausauren Eisenkalis, als zu der andern Wasser, hinzugegeben, so entstand eben solche Trübung, wie durch dieses, und es setzte sich auf gleiche Weise ein Sediment ab. — Wurde statt der Lösung des blausauren Salzes dies selbst angewandt, so fehlte die Trübung. — Je concentrirter die Salpetersäure, desto stärker die Trübung.

Aus dieser oft wiederholten Beobachtung folgt: dass das Kaliumeisencyanür und Cyanid nicht als Reagens auf die salpetersaure Lösung des Muskelfleisches zu betrachten ist, sondern die Trübung nur durch das Wasser entsteht, in welchem jenes Salz aufgelöst ist.

Giebt man zu der schön gelben, filtrirten Lösung der mittleren Arterienhaut einige Tropfen destillirten Wassers, so bleibt sie anfangs hell und klar, wie zuvor; aber schon nach 5 bis 6 Stunden ist eine Trübung erfolgt, nach 24 Stunden ein vollständiges Sediment. Hieraus folgt: dass destillirtes Wasser in der salpetersauren Lösung des Muskelfleisches und der mittleren Arterienhaut eine Fällung bewirkt, nur mit dem Unterschiede, dass die letztere später eintritt, vielleicht auch etwas geringer

ist. Eine wesentliche Verschiedenheit bieten also in dieser Beziehung beide Organtheile nicht dar.

2. Giesst man in ein Probiergläschen reine concentrirte Salzsäure, in ein zweites eben soviel einer Lösung des Muskelfleisches in concentrirter Salzsäure, und in ein drittes eine gleiche Menge solcher Lösung der mittleren Arterienhaut, und giebt in ein jedes einige Tropfen des gelösten Kaliumeisencyanür und Cyanid, so entsteht je nach der Stärke der Lösung eine geringere oder grössere Trübung, welche durch Zusatz von mehr Wasser aufgehoben wird. — Destillirtes Wasser verändert hingegen keine der Lösungen. Hieraus folgt: dass die Trübung, welche in der salzsauren Lösung sowohl von Muskelhaut als mittlerer Arterienhaut entsteht, nicht durch die organischen Stoffe, sondern durch Einwirkung der Säure auf das blausaure Salz hervorgerufen wird; dass also das Kaliumeisencyanür oder Cyanid nicht als Reagens auf die salzsaure Lösung der genannten Stoffe gelten darf.

3. Weil concentrirte Schwefelsäure organische Stoffe zu sehr verändert, resp. verkohlt, habe ich mit derselben keine Versuche angestellt.

4. Wird die concentrirteste Essigsäure (Acetum glaciale) oder auch verdünnte Säure mit Muskelfleisch erhitzt, so wird es in eine weiche, gallertartig durchscheinende Masse verwandelt, welche zum Theil in der Essigsäure gelöst ist, die eine schwach bräunliche Färbung davon angenommen hat. Wird die Flüssigkeit abfiltrirt, und werden einige Tropfen von einer Lösung des Kaliumeisencyanür oder Cyanid hinzugegossen, so entsteht nach einiger Zeit eine ganz schwache Trübung. Die nicht gelöste grössere Masse des Muskelfleisches soll nach Berzelius durch Kochen mit Wasser völlig gelöst werden, was Simon (Medic. Chemie. I. p. 31.) nicht so fand. Nach häufiger Wiederholung dieses Versuches mit den verschiedensten Arten von Säure muss ich die Angabe von Simon bestätigen. Stets blieben einige Flocken zurück, viel stärker als dies

bei der salpetersauren Lösung der Fall war. Das Filtrat der wässerig sauren Lösung zeigte bei Zugiessen von Kaliumeisencyanür- oder Cyanidlösung keine Trübung, eben sowenig durch Wasser.

Wird hingegen die mittlere Arterienhaut mit concentrirter oder verdünnter Essigsäure gekocht, so wird sie zwar am Rande durchscheinend während des Kochens, ist aber herausgenommen ganz unverändert. Die angewandte Säure abfiltrirt, zeigt, wenn man nicht zu lange kochte und es eine sehr concentrirte war, durch die zugegossene Solution der blausauren Salze nach einiger Zeit eine sehr schwache Trübung, was bei einer weniger concentrirten Säure nicht der Fall ist.

Hieraus folgt, dass das Kaliumeisencyanür und Cyanid nicht als Reagens zur Unterscheidung einer Verbindung zwischen Essigsäure und Muskelfleisch oder Essigsäure und mittlerer Arterienhaut betrachtet werden kann. Ferner folgt aus dem angegebenen Versuche, dass Muskelfleisch durch Essigsäure zum grossen Theile gelöst wird, die mittlere Arterienhaut hingegen unverändert bleibt; dass also dies die einzige merkliche Verschiedenheit ist, welche durch Anwendung der Säuren in beiden Organtheilen sich zeigt.

Ueber

die Beweiskraft derjenigen Experimente, durch welche man einen directen Einfluss der Centralorgane auf die Eingeweide zu erweisen suchte.

Von

A. W. Volkmann.

Nachdem Le Gallois durch eine Reihe von Experimenten, deren Unvollkommenheit merkwürdig genug der Pariser Academie gänzlich entgangen war, zu beweisen gesucht hatte, dass das Rückenmark die Ursache derjenigen Herzbewegungen sei, welche den Kreislauf des Blutes zu Stande bringen, trat Wilson Philipp auf, und rügte mit Recht eine Menge Verstösse in der Arbeit seines berühmten Vorgängers. Er selbst suchte zu beweisen, dass zwar allerdings das Rückenmark, aber neben ihm auch das Gehirn einen Einfluss auf die Herzbewegungen ausübe. Er sah, dass nach mechanischer Reizung des Gehirns, nach Auftröpfeln von Weingeist und Opium auf dasselbe der Herzschlag sich beschleunigte, dass er nach Benetzung des Gehirns mit Tabaksaufguss sich verlangsamte, und dass er nach plötzlicher Zermalmung des Kopfes wenigstens eine Zeit lang aufhörte. Budge wollte sogar die Stelle des Hirns gefunden haben, deren Reizung das Herz in Bewegung setze, und nannte als solche die vordern Stränge der Medulla oblongata [1]). Er leugnet ausdrücklich, dass Reizung andrer Stellen des Gehirns denselben Einfluss habe. Aber eben so ausdrücklich hatte

---

1) Untersuchungen über das Nervensystem. S. 130 ff.

Wilson Philipp versichert, dass jeder Theil des Encephalon, das kleine Gehirn nicht ausgenommen, bei mechanischer Reizung eine Beschleunigung des Pulses zu Wege bringe [1]). Wiederum sucht Valentin zu zeigen, dass der Balken das Organ sei, dessen Reizung eine Vermehrung und Verstärkung der Herzschläge zur Folge habe [2]). Diese Widersprüche in den Angaben der Beobachter würden allein ausreichen, die Resultate ihrer Versuche als vorläufig unbrauchbar zu bezeichnen; aber Versuche, die ich gemeinschaftlich mit meinem Freunde Bidder anstellte, überzeugten mich bald, dass auf diesem Wege der Forschung überhaupt nichts erreichbar sei. Indem wir die Experimente unsrer Vorgänger wiederholten und bald das verlängerte Mark, bald den Balken, und eben so andere Hirntheile reizten, erhielten wir Resultate, welche zuweilen mit den Angaben des Einen, zuweilen mit denen des Andern, am häufigsten mit keiner von allen übereinstimmten, und wir hielten es daher für nothwendig, uns zuvörderst darüber zu unterrichten, wie das Herz frisch getödteter Thiere schlage, wenn die Centralorgane des Nervensystems nicht gereizt werden. Hierbei zeigte sich nun, dass in der Mehrzahl der Fälle das Herz frisch getödteter Thiere sich sehr ungleichmässig bewegt, bald schneller, bald langsamer, bisweilen nach träger Bewegung überaus schnell, und dass es, selbst nachdem es geraume Zeit nicht pulsirt, ohne äussern Anlass die Bewegung wieder aufnehme. Diese Experimente haben den negativen Vortheil zu beweisen, dass alles Experimentiren über die Abhängigkeit des Herzschlags von den Centralorganen unzuverlässig ist. Denn wenn der Typus des Herzschlags nach dem Tode sehr häufig Schwankungen unterliegt, ohne dass irgend eine äussere Veranlassung gegeben ist, so bleibt es ungewiss, ob die Schwankungen, welche nach Reizung der Centralorgane eintreten durch

1) An experimental inquiry into the laws etc. London 1818. pag. 108 u. 117.

2) Repertorium f. 1841. S. 361.

diese vermittelt sind, oder nicht. Ich theile zur Erläuterung des Gesagten einige der angestellten Versuche im Detail mit.

Versuch 1. Bei einer erhenkten Katze wurde einerseits das Gehirn, andrerseits das Herz mit den Lungen freigelegt. Das Herz hörte ziemlich bald auf zu schlagen, fing aber nach einiger Zeit ohne äussern Anlass wieder an. Es kam abermals zum Stillstande und abermals folgten Pulsationen. Dieser Wechsel von Ruhe und Bewegung wiederholte sich mehrfach, ohne dass die Ursache zu entdecken gewesen wäre und die Perioden der Ruhe mochten wohl einige Minuten gedauert haben. Endlich schien das Herz wirklich still zu stehen, und wir reizten also das Corpus callosum durch Ritzen und Stechen mit einer Nadel. Erst nach einer halben Minute (ungefähr) trat Pulsation ein. Der mechanische Reiz wurde ausgesetzt und die Bewegung dauerte fort, etwa eine Minute lang. Nachdem Ruhe eingetreten, reizten wir abermals, aber vergeblich. Wir setzten den Versuch lange fort, immer ohne Erfolg, bis sich endlich auswies, dass das Herz auch gegen directe Reize nicht mehr reagirte.

Versuch 2. Bei einer erhenkten Katze wurden dieselben Vorbereitungen getroffen, wie bei dem vorigen Thiere. Nach Oeffnung des Herzbeutels wurde der schon matte Herzschlag viel lebhafter, was jedoch nicht anhielt. Alsbald wurden die Pulsationen unregelmässig und aussetzend, die Perioden, wo die Schläge aussetzten, wurden immer länger, bis die Perioden der Ruhe wohl zehnmal länger dauerten als die Perioden des Pulsirens. Wir benutzten diese Zeit der Ruhe, das Corpus callosum mechanisch zu reizen, zu ritzen, zu stechen, zu schneiden, aber die Erscheinungen blieben vollkommen dieselben, auch in sofern, als die Perioden, in welchen das Herz stillstand, immer länger wurden. Endlich stand das Herz anhaltend still, und Reizung des Balkens mit Alkohol, welchen W. Philipp in seinen Reizversuchen besonders wirksam fand, vermochte die Pulsation nicht herzustellen. Wir benutzten hierauf das Thier zu andern Experimenten, länger als eine

Viertelstunde. Nachdem wir dann das Ganglion coeliacum des Sympathicus gereizt hatten, entstanden einige Contractionen im rechten Vorhofe.

Versuch 3. An einem erhenkten alten Hunde. Vier Minuten nach Eröffnung des Brustkastens und Herzbeutels schlug das Herz 26 Mal in einer Minute, 6 Minuten nach Eröffnung: 35 Pulsschläge in einer Viertelminute, dann musste mit Zählen aufgehört werden, weil wir uns wegen der Schnelligkeit der Schläge zu verzählen anfingen. Diese überschnellen Pulsationen verwandelten sich in eine ganz unregelmässige Bewegung, die wir in gleicher Weise nie wieder gesehen haben. Es entstand eine wühlende Bewegung in den Muskelbündeln, ungefähr wie wenn man einen frischen Muskel mit Salz bestreut, Dabei war das ganze Herz ziemlich contrahirt, ein Wechsel von Systole und Diastole fehlte ganz. Nach 7 Minuten stand der Vorhof still, aber in den Ventrikeln dauerten die erwähnten wühlenden Bewegungen fort, nur wurden sie immer schwächer. Jetzt wurde das Hirn freigelegt und in der Längenspalte (nach 11 Minuten) gereizt, wobei dieselben unregelmässigen Bewegungen verstärkt auftraten, der Vorhof jedoch unthätig blieb. Dann wurde das Corpus callosum 6 Minuten lang gereizt, ohne dass die Erscheinung im mindesten sich änderte.

Versuch 4. Ein alter Kater, durch Hängen getödtet, wurde zu verschiedenen Experimenten am Gehirn gebraucht. Erst 40 Minuten nach dem Tode wurde das Herz freigelegt, welches nicht mehr pulsirte, jedoch bei directer Reizung sich jedesmal zusammenzog. Auch die Medulla obl. war noch reizbar, denn jede Berührung derselben mit den Polen einer galvanischen Säule erzeugte Zuckungen der Brustmuskeln. Dagegen konnte durch Galvanisiren des verlängerten Markes keine Herzbewegung vermittelt werden.

Versuch 5. An einem 10 Tage alten Hunde. Das Rükkenmark wurde am Hinterhauptsbeine, in der Mitte des Rükkens und in der Lendengegend quer durchgeschnitten. Dann wurde das Herz freigelegt und beobachtet, indem wir bisweilen

das Gehirn, bisweilen das Rückenmark oder auch gar nicht reizten. In der Zeit von ungefähr 3 Viertelstunden machten wir nach und nach 21 Beobachtungen, indem wir die Zahl der Herzschläge, welche in ½ Minute erfolgten, notirten. Hierbei fand sich Folgendes.

1ste	Beobacht.	29	Herzschläge	in ½ Min. ohne Reizung,
2te	-	27	-	- - - - -
3te	-	26	-	- - - - -
4te	-	32	-	- - - - -
5te [1]	-	38	-	- - - - -
6te	-	39	-	- - - - -
7te	-	32	-	- - - - -
8te	-	32	-	- - - - -
9te	-	26	-	- - - - -
10te	-	23	-	- - - - -
11te	-	26	-	nach Reizung des Dorsalmarks (in Folge welcher die Dorsalmuskeln zuckten),
12te	-	17	-	ohne Reizung,
13te	-	22	-	nach Reizung des Lendenmarks,
14te	-	20	-	in ½ Min. ohne Reizung,
15te	-	24	-	ohne Reizung,
16te	-	24	-	- -
17te	-	25	-	- -
18te	-	30	-	- -
19te	-	24	-	- -
20ste	-	22	-	- -
21ste	-	19	-	nach Reizung des Cervicalmarks.

In dieser Versuchsreihe sehen wir zwar den Herzschlag nach Reizung des Dorsalmarks (11te Beobachtung) an Schnelligkeit zunehmen, aber welcher exacte Beobachter wird hierauf das mindeste Gewicht legen mögen? In der 13ten Beobachtung erfolgt eine ähnliche Beschleunigung bei Reizung des

1) Die 5te Beobachtung geschah 3 Min. später als die 4te.

Lendenmarks uud in der 4, 5, 6, 15, 17, 18ten zeigt sie sich ohne allen äussern Anlass.

Versuch 6. Ein Hund wurde durch einen Schlag auf den Hinterkopf getödtet, das Rückenmark in der Mitte des Rückens und in der untern Lendengegend quer durchschnitten. Die Beobachtungen wurden wie im vorigen Experiment angestellt und die Zahl des Pulses nach Intervallen von 2—3 Minuten notirt.

1ste Beobacht.	30 Herzschläge in ½ Min.		ohne Reizung,
2te -	26	- - -	- -
3te -	19	- - -	- -
4te -	18	- - -	bei galvanischer Reizung der untern Hälfte des Rückenmarks,
5te -	17	- - -	bei gleicher Reizung,
6te -	16	- - -	ohne Reizung,
7te -	18	- - -	bei Reizung der obern Hälfte d. Rückenmarks.
8te -	18	- - -	ohne Reizung,
9te -	27	- - -	- -
10te -	28	- - -	- - (mehrere Minuten später).

Versuch 7. Ein junger Hund, ungefähr 12 Tage alt, wurde ersäuft, die Brust eröffnet und die Herzschläge bemerkt:

in der	1sten Min.	34 Pulse	in ½ Min. ohne Reizung.
- -	3ten -	31	- - - - - -
- -	4ten -	39	- - - - - -
- -	6ten -	26	- - - - - -
- -	8ten -	26	- - - - - -
- -	10ten -	27	- - - - - -
- -	12ten -	21	- - - - - -
- -	14ten -	18	- - - - - -
- -	17ten -	7	- - - - - -

Bisher waren die Zusammenziehungen des Herzens regelmässig gewesen, jetzt fingen die Contractionen der Ventrikel an sel-

tener zu werden als die der Vorhöfe, daher beide besonders beachtet werden mussten.

	Pulsschläge in 30 Secunden.		
in der 19ten Min.	42 Vorhof,	? Ventrikel,	ohne Reizung.
- - 20sten	40	?	- - -
- - 21sten	36	?	- - -
- - 23sten	35	2	- - -
- - 26sten	35	7	bei mechanischer Reizung des Corp. callos.
- - 28sten	31	8	ohne Reizung.
- - 30sten	32	10	- - -
- - 32sten	32	9	- - -
- - 34sten	32	8	- - -
- - 36sten	32	5	nach mechan. Reiz. des Corpus callosum.
- - 38sten	33	0	bei Reizung d. Balkens mit Alkohol.
- - 41sten	23	7	bei Abwaschung d. Balkens mit lauem Wasser.
- - 43sten	28	5	ohne Reizung.
- - 45sten	?	0 [1])	- - -
- - 49sten	?	3	- - -

Versuch 8. Ein altes Kaninchen wurde durch Hängen getödtet und dann die Beobachtungen wie im vorigen Experiment durchgeführt. Zu bemerken ist, dass nach der 4ten Beobachtung der Herzbeutel geöffnet wurde und dass die Beobachtungen 2 Minuten nach Oeffnung des Brustkastens begannen.

	Pulsationen in 30 Secunden.		
2te Minute	70 Vorhof,	70 Ventrikel,	ohne Reizung.
4te -	70	70	- - -
6te -	51	31	- - -
8te -	28	28	- - -

1) Der Stillstand des Ventrikels dauerte $1\frac{3}{4}$ Minuten.

	Pulsationen in 30 Secunden.		
10te Min.	24 Vorhof,	16 Ventrikel,	ohne Reizung.
12te -	49 -	7 -	- -
13te -	140 (!) -	0 (!) -	- -
16te -	77 -	0 -	- -
19te -	62 -	10 -	nach Reizung des Balkens.
21ste -	66 -	7 -	ohne Reizung.
23ste -	48 -	11 -	- -
25ste -	0 (!) -	12 (!) -	- - (!)
26ste -	0 -	5 -	- -

Dann hörten alle Pulsationen auf.

Versuch 9. An einer trächtigen Katze, welche durch Hängen getödtet worden war, stellten wir verschiedene Beobachtungen über die Bewegung der Eingeweide an, und erst 20 Minuten nach dem Tode berücksichtigten wir das Herz.

	Pulsationen in ½ Minute.		
20ste Min.	100 Vorhof,	8 Ventrikel,	ohne Reizung.
21ste -	100 -	6 -	- -
24ste -	84 -	3 -	- -
26ste -	75 -	3 -	- -
29ste -	65 -	3 -	- -
34ste -	6 -	6 -	nach Wegnahme des Hinterhauptbeines.
37½ -	15 -	4 -	ohne Reizung.
39ste -	3 -	0 -	- -
40½ -	8 -	0 -	- -
43ste -	11 -	0 -	nach Reizung d. Med. obl. [1]).
47ste -	7 -	0 -	ohne Reizung.
49ste -	1 -	0 -	nach Reizung d. Gangl. coel.
50ste -	3 -	0 -	ohne Reizung.
52ste -	0 -	0 -	- -

1) Die Reizung geschah mittelst einer kräftigen galvanischen Säule, und wurde 1 Minute lang fortgesetzt; bei jeder Schliessung der Kette wurden die Dräthe der Säule in das Mark eingestochen. Directe Reizung des Herzens erzeugte Pulsationen bis zum Ende des Versuchs.

Unter allen Versuchen ist es ein einziges Mal bei einem Kalbe vorgekommen, dass die Zahl der Herzschläge nach dem Tode continuirlich, obschon auch hier nicht gleichmässig, abnahm. Selbst bei Fröschen, denen das Rückenmark am ersten Halswirbel quer durchschnitten war, zeigten sich Unregelmässigkeiten im Herzschlag. Der Puls intermittirte mehr oder weniger lange, und fand sich ohne nachweisliche Ursache von selbst wieder ein.

Was beweisen nun die Versuche früherer Experimentatoren, welche nach Reizung gewisser Hirntheile Beschleunigung der Herzschläge eintreten sahen? Durchaus nichts! Sie schoben die Vermehrung derselben, wenn sie eintrat, auf die Reizung und meinten, wo sie nicht eintrat, der Reiz habe nicht genug gewirkt! [1]) Jede Wiederholung solcher Reizversuche ist überflüssig, wenn man nicht erst Thierarten ausfindig macht, deren Herzbewegung nach dem Tode einem gesetzlichen Typus folgt. Ich will hinzufügen, dass selbst die Bewegungen, welche eintreten, wenn das Herz aufgehört hat zu pulsiren, nichts beweisen, da die Perioden der Ruhe manchmal sehr lange dauern und doch von selbst vorüber gehn. Ich wenigstens wage nicht einmal den merkwürdigen Fall, wo das Herz nach Reizung des Ganglion coeliacum Bewegungen machte, nachdem es über eine Viertelstunde still gestanden (s. oben Versuch 2.) als Folge der Reizung aufzufassen, obschon die Annahme eines Causalzusammenhanges für mich sehr einladend ist, da sie mit dem Beweise der Selbstständigkeit des sympathischen Nervensystems und der Widerlegung der lex progressus Valentin's, die Bidder und ich anderwärts versucht haben, in mancher Verbindung steht.

Auch die Abhängigkeit der Darmbewegungen von den Centralorganen hat man durch Reizversuche direct versuchen wollen.

---

1) Zu den ungültigen Versuchen bin ich genöthigt, meine eignen zu rechnen, in denen ich einen Einfluss des Vagus auf den Herzschlag der Frösche zu beweisen suchte. S. dieses Archiv. 1838. S. 87.

Valentin versichert durch Galvanisiren der Nervenwurzeln Magen und Därme in Bewegung gesetzt zu haben. So soll Reizung der Wurzeln des Oculomotorius, Trigeminus und Accessorius Willisii bei der Katze Bewegungen der Därme, und Reizung der Wurzeln der 4 untern Halsnerven Bewegungen des Magens veranlassen [1]). Budge zog vor, die Centralorgane selbst zu reizen. Er behauptet, durch Reizung des Rückenmarks die Därme bewegt zu haben, durch Reizung der gestreiften Körper und Sehhügel, besonders auf der rechten Körperseite, den Magen (a. a. O. S. 149.), durch Reizung der Vierhügel den Dünndarm, durch Reizung des kleinen Gehirns endlich den Dickdarm. Bei Reizung des Rückenmarks sollen die Därme sich ungeheuer aufblähen, und diese Aufblähungen der Därme und des Magens sollen activer Art sein!

Wir haben ähnliche Versuche in beträchtlicher Menge gemacht, haben die Centralorgane gereizt und Bewegungen des Magens und der Därme gesehen, aber wir haben nichts entdecken können, was zu dem Schlusse berechtigte, dass diese Bewegungen die Wirkung jener Reize wären. Vielmehr müssen wir der Ansicht Wilson Philipp's beitreten, welcher sagt, dass Reizversuche, die beweisen sollen, dass die Centralorgane des Nervensystems die Bewegungen des Speisekanals modificiren, wegen der Natur dieser Bewegungen ein sicheres Resultat nicht geben können (a. a. O. S. 139.).

Um die Bewegungen des Magens und der Därme in Bezug auf ihre Stärke und ihre Oertlichkeit genau zu beobachten, ist es nothwendig, die Bauchhöhle zu öffnen, worauf der Luftreiz bei warmblütigen Thieren sehr starke peristaltische Bewegungen hervorbringt. Diese Bewegungen entstehen, verschwinden, kommen wieder, zeigen sich bald an einer Stelle, bald an der andern, und verursachen ein im Anfange continuirliches Gewühl der verschiedenen Darmtheile untereinander. Es würde in dieser Periode nicht im entferntesten daran zu

---

1) De functionibus nervorum. S. 65.

denken sein, durch Reizversuche ein sicheres Resultat zu gewinnen, denn wie wäre es bei diesem Chaos von Bewegungen möglich, über das post hoc und propter hoc auch nur mit einiger Sicherheit zu entscheiden? Allmählig werden die Bewegungen schwächer, und die Perioden der Ruhe werden immer länger. Man könnte nun die Centralorgane reizen wollen, um zu finden, ob in Folge des Reizes die Perioden der Ruhe kürzer, oder was dasselbe sagt, die der Activität länger, und zugleich die Bewegungen energischer würden. Solche Experimente würden nur dann einigen Werth haben, wenn sich die Perioden der Ruhe der Zeit nach, und die Contractionen des Magens und der Därme der Kraft nach mit Sicherheit messen liessen. Vielleicht wird man diesen Ausspruch etwas peinlich finden und behaupten, dass ein geübtes Auge den Typus der Bewegung und den Grad der Contraction auch ohne Secundenuhr und Zollstab schätzen könne. Indess scheint es mir doch, dass solche Schätzungen, bei denen der Phantasie ein freier Spielraum gelassen bleibt, für die Wissenschaft einen äusserst geringen Werth haben, einen um so geringern, da weder der Typus der peristaltischen Bewegung, noch der Grad der Contraction der Därme in Fällen, wo Reizung nicht stattfindet, eine hinreichende Beständigkeit zeigen. Vielmehr folgt eine Bewegung der andern bald schneller, bald langsamer, und die Contractionen sind manchmal kräftiger, manchmal schwächer. Unter diesen Umständen könnte der Einfluss der Centralorgane auf die Bewegung des Darmkanals höchstens dann auf dem Wege des Experimentes erkannt werden, wenn man eine so eben vorübergegangene Bewegung durch Reizung der Centralorgane sofort wieder hervorrufen könnte, und zwar nicht bloss einmal, wobei der Einfluss des Zufalls sich geltend machen könnte, sondern jedes Mal oder doch in der Regel. Dies gelingt indess nicht.

Da also der Einfluss der Centralorgane auf die Bewegungen des Speisekanals während des Fortbestehens der peristaltischen Bewegungen nicht mit Sicherheit geprüft werden kann,

so müsste man bis zum Verlöschen dieser Bewegungen warten und versuchen, dieselben durch Reise des Gehirns und Rükkenmarks wieder ins Leben zu rufen. Ich bin überzeugt, dass auch auf diese Weise angestellt, das Experiment nicht gelingen kann; denn die peristaltischen Bewegungen dauern gewiss länger als das Leben der Centralorgane. Ich habe dieselben an einem vom Mesenterium abgetrennten Darmkanal der Katze drei Viertelstunden lang fortbestehen sehen, und glaube behaupten zu dürfen, dass die Reizbarkeit der Centralorgane dann längst erloschen ist. Wenn aber die Centralorgane eher sterben, als die Eingeweide aufhören sich selbstständig zu bewegen, so kann von einer Wiederherstellung der erloschenen Darmbewegungen durch Reizung der Centralorgane natürlich nicht die Rede sein. Uebrigens erlöschen die peristaltischen Bewegungen des Darms so allmählig, dass sehr schwer zu bestimmen sein möchte, welche Bewegung die letzte sei, die von selbst erfolgen könne. Man muss also nach dem scheinbaren Aufhören der peristaltischen Bewegungen mindestens 5 Minuten und länger warten, ehe man wagen darf zu behaupten, dass die Ruhe, welche eingetreten, eine bleibende sei. Reizte ich nach dieser Zeit die Centralorgane, so gelang es mir nie, die verschwundene peristaltische Bewegung wieder ins Leben zu rufen.

Budge erzählt von Versuchen, welche keinem der bisher erwähnten Einwürfe unterliegen. Er entfernte bei frisch getödteten Thieren nicht nur die Haut der Bauchgegend, sondern auch die Bauchmuskeln, so dass die Eingeweide durch das Bauchfell deutlich hindurchschimmerten und doch vor dem Zutritt der Luft geschützt waren. In keinem solchen Falle zeigten sich peristaltische Bewegungen, dagegen wurden sie bei Reizung der Centralorgane höchst auffällig, ja es sollen sich sogar die heftigsten Aufblähungen des Magens und der Därme kund gegeben haben.

Wir haben diese Versuche an Katzen wiederholt und ebenfalls gefunden, dass die vor dem Zutritt der Luft geschützten

Därme keine peristaltischen Bewegungen durch das Peritoneum hindurch erkennen lassen. Wir haben dagegen nicht gefunden, dass nach Reizung der Centralorgane die fehlenden Bewegungen eingetreten wären. In zahlreichen Versuchen ist uns auch nicht ein einziger Fall der Art vorgekommen, obschon die Eingeweide hinreichend irritabel waren, wie die lebhaften peristaltischen Bewegungen bewiesen, die später eintraten, als wir die Bauchhöhle öffneten. Hiernach müssen wir annehmen, dass die Bewegungen, die Budge beobachtet, auf zufälligen Umständen beruhten. Möglicher Weise hat sogar bei seinen Versuchen ein Missverständniss obgewaltet. Denn wenn Budge von Aufblähung des Magens und der Därme spricht, welche in Folge der Reizung der Centralorgane eintraten, so darf man fragen, ob die Aufblähung des Bauches, welche er beobachtete, nicht bloss Folge einer Contraction des Zwergfells war? Freilich will Budge auch bei geöffneter Bauchhöhle active Ausdehnung des Magens und der Därme direct beobachtet haben, aber diese Angabe kann kaum einen andern Erfolg haben, als die in Frage kommenden Beobachtungen zu schwächen. Wir kennen an den Muskeln nur active Contraction, nicht Expansion. Vortreffliche Beobachter, wie E. H. Weber, haben gezeigt, dass scheinbar active Expansionen nur durch versteckte Contractionen vermittelt werden, und die von Budge angestellten Experimente sind so weit entfernt zu beweisen, dass es eine active Expansion gäbe, dass sie sich auf Lösung des Problems, wenn es ein solches noch geben sollte, gar nicht einlassen.

Anlangend den Einfluss der Centralorgane auf Bewegung der Geschlechtsorgane, so hat wiederum Budge denselben durch Experimente zu beweisen gesucht. Bei Reizung des kleinen Gehirns sollen sich die Hoden aufblähen (?) und aufrichten, und zwar bei Reizung der linken Hälfte des kleinen Gehirns der rechte Hoden, und umgekehrt. Budge versichert, dass er aus der Bewegung der Hoden jedesmal richtig bestimmt habe, welchen Theil des kleinen Gehirns sein Assistent zufällig

reizte. Ich bekenne, dass mir diese Angaben im höchsten Grade auffallend sind. Ich habe diese Versuche an einem Hunde und 7 Katern mit aller Sorgfalt wiederholt und auch nicht eine Spur von dem gesehen, was Budge beschrieben. Ich habe die grössten und kräftigsten Kater zu den Versuchen benutzt, und durch die anatomische Untersuchung constatirt, dass in keinem Falle der Cremaster durchschnitten war. In mehreren Versuchen war die Freilegung des kleinen Gehirns und der Eingeweide so schnell vollendet worden, dass bei jeder Einführung der Dräthe der galvanischen Säule in die Tiefe des kleinen Gehirns Zuckungen in der Rückengegend erfolgten. Auch die Irritabilität des Cremasters wurde mittelst directer Reizung desselben constatirt, aber in keinem Falle konnte durch mechanische oder galvanische Reizung des kleinen Gehirns eine Bewegung des Hoden, viel weniger ein Aufrichten desselben bewerkstelligt werden. Beiläufig ist zu bemerken, dass der Cremaster der Katze ein ausserordentlich zartes Bündel ist, welches auch bei directer galvanischer Reizung den Hoden nicht aufrichtet, sondern nur um ein sehr Geringes gegen den Bauch anzieht. Nach diesen Versuchen und nach der Erklärung eines ungenannten Kritikers in der medicinischen Central-Zeitung von Sachs (1842, Nr. 7.), welcher ebenfalls die Experimente Budge's nicht bestätigt fand, darf man wohl annehmen, dass die Abhängigkeit der Hodenbewegung vom kleinen Gehirn durch Versuche nicht erwiesen, vielmehr zweifelhaft sei. Zwar ist mir sehr wohlbekannt, dass auch nach Reizung motorischer Nerven die Bewegungen bisweilen ausbleiben, und dass in diesem Bezuge unsere negativen Resultate weniger beweisen als die positiven unsers Vorgängers. Es wäre denkbar, dass wir bei Reizung der Centralorgane nicht die rechten Stellen getroffen, in welchen die motorischen Fasern liegen, es wäre ferner denkbar, dass wir Centralorgane gereizt hätten, als sie die Receptivität bereits verloren hatten. Allein wir haben nicht unterlassen, diese Bedenken selbst zu erheben und hiernach unsere Versuche einzurichten. Die Receptivität der Cen-

tralorgane war in vielen unserer Experimente bestimmt nicht verloren, da noch Zuckungen in den willkürlichen Muskeln erfolgten, wenn wir sie reizten.

Ferner ist es nicht wahrscheinlich, dass wir andere Stellen des Rückenmarks und Gehirns reizten, als unsere Vorgänger, da wir uns bei den Reizversuchen nach ihren Angaben richteten; da wir ferner, wenn auf Reizung eines Punktes Bewegung nicht erfolgte, einen zweiten, einen dritten u. s. w. reizten, und da wir endlich mit einer starken galvanischen Säule reizten, deren Dräthe wir tief in die Nervenmasse einführten, so dass die galvanische Strömung eine grosse Masse von Faserbündeln ja fast das Rückenmark in seinem ganzen Durchmesser gleichzeitig erregen musste.

Ich bin weit entfernt zu leugnen, dass die Centralorgane auf die Bewegungen der Eingeweide einen Einfluss ausüben, vielmehr machen pathologische Erfahrungen diesen Einfluss unzweifelhaft. Allein die Erfahrungen am Krankenbette beweisen nicht, dass dieser Einfluss ein directer sei, und die Experimente an frisch geschlachteten oder gar an lebenden Thieren beweisen dies noch viel weniger.

Einen directen Einfluss auf die Bewegung der Eingeweide würden das Gehirn und verlängerte Mark dann haben, wenn die motorischen Nerven in ihnen entsprängen, und im normalen Zustande von hieraus den Anlass ihrer Thätigkeit erhielten. Dass dem so sei, ist nur Hypothese. Zwar sehen wir, dass bei Leiden der Centralorgane die Bewegungen der Eingeweide in Mitleidenschaft gerathen, aber wir sehen auch, dass bei Leiden der Haut, des Darms, der Leber u. s. w. Convulsionen entstehen, ohne hieraus zu schliessen, dass die motorischen Nerven der willkürlichen Muskeln von ihnen entsprängen und direct abhängig wären. Vielmehr wissen wir, dass die convulsivischen Bewegungen nur indirect von den gereizten Häuten und Eingeweiden abhängen, und so könnte möglicher Weise Gehirn und Rückenmark einen indirecten Einfluss auf die Bewegungen der Eingeweide ausüben, obschon die

motorischen Nerven der letztern vom Sympathicus entsprängen. Dass dem so sei, ist die zweite Hypothese, welche der früher erwähnten gegenüber gestellt werden kann.

Man könnte sich nämlich denken, dass die Ganglien nicht nur die Ursprungsstellen centrifugaler Fasern wären, welche als motorische Leiter zu den Eingeweiden gingen, sondern auch die Quellen centripetaler Fasern, deren Enden im Gehirn und Rückenmark liegen. Würden nun Hirn und Rükkenmark gereizt, so würden auch die oben erwähnten centripetalen Fasern gereizt; sie würden die erhaltene Erregung ihren respect. Centralorganen, den Ganglien, zuführen, von welchen sie reflectorisch auf die Eingeweide übergehen und Bewegung vermitteln könnte.

Beide Hypothesen haben manches für sich und manches wider sich, und bedürfen weiterer Prüfung. Eine definitive Entscheidung, welche von beiden den Vorzug verdiene, wäre nur auf anatomischem Wege erreichbar, aber leider ist dieser einzige Weg so schwierig, dass auch er kaum zum Ziele führen dürfte.

Ueber die Augennerven des Delphins (Delph. phocaena).

Von

Prof. HERMANN STANNIUS in Rostock.

Die einzige, bis jetzt öffentlich bekannt gewordene Untersuchung der Augennerven des Delphins rührt von Herrn Rapp her. Derselbe theilt Folgendes über diesen Gegenstand mit:

„Der N. oculo-motorius geht durch die Fissura orbitalis und theilt sich in zwei Aeste; einer derselben versorgt den M. palpebralis und den M. rectus oculi superior. Der zweite dickere Ast giebt einen sehr kurzen Zweig, der sich mit dem R. ciliaris des N. trigeminus verbindet; die übrigen Zweige gehen in den M. choanoides, M. rectus oculi internus, M. rectus oculi inferior und M. palpebralis.

Der sehr dünne N. patheticus verbindet sich durch einen sehr dünnen Zweig mit dem R. ophthalmicus trigemini, und verliert sich ganz in dem obern schiefen Augenmuskel.

Der N. trigeminus bildet keine Anschwellung (Ganglion semilunare), oder die grosse Portion des Nerven verdickt sich ganz unmerklich. Das 5te Paar geht durch zwei Löcher aus der Schädelhöhle hinaus, durch die Fissura orbitalis und durch das eiförmige Loch. Der Theil, welcher durch die Fissura orbitalis geht, entspricht dem R. ophthalmicus und dem R. maxillaris superior,

Aus dem vorderen Aste (R. ophthalmicus und R. maxillaris superior) kömmt ein Zweig zu der Thränendrüse und zu der Bindehaut; ein anderer Zweig verbindet sich mit einem

sehr kurzen Zweige des N. oculo-motorius, aus welcher Vereinigung, ohne dass ein Ganglion ciliare vorhanden wäre, eine grosse Zahl von feinen Nervenfäden hervorgeht. Die meisten begleiten den Sehnerven und begeben sich mit ihm zum Auge; einige gehen zum M. choanoides. Andere kleine Zweige des R. ophthalmicus gehen zum M. palpebralis superior, rectus oculi superior und rectus oculi internus. Ein anderer Zweig des R. ophthalmicus giebt seine Fäden an den M. rectus inferior und externus, obliquus inferior und palpebralis inferior.

Der N. abducens ist für den M. choanoides und für den äussern geraden Augenmuskel bestimmt [1]."

Nach dieser Darstellung sollte man bedeutende Abweichungen von der gewöhnlichen Vertheilungsweise der genannten Nerven beim Delphin erwarten. Der angebliche Mangel eines Ganglion ciliare, eines Ganglion semilunare, die Verschmelzung der beiden ersten Aeste des Trigeminus, die so bestimmt als Ausnahme hervorgehobene Vertheilung des ersten Astes des Trigeminus in Muskeln, der Mangel des R. frontalis sind um so auffallender, als man die meisten der genannten Nerven und Anschwellungen bei fast allen Wirbelthieren, bis zu den Fischen herab, streng typisch angeordnet antrifft.

Sorgfältige Untersuchung dreier Delphinköpfe hinsichtlich des Verlaufes und der Vertheilungsweise der Augennerven hat mich nun zu Resultaten geführt, die von den eben mitgetheilten bedeutend abweichen und dagegen zeigen, dass die genannten Nerven in fast allen Beziehungen auch beim Delphine den gewöhnlichen Typus beibehalten.

Die Augenmuskeln des Delphins bieten, wie Rapp völlig richtig auseinandergesetzt hat, bedeutende Eigenthümlichkeiten dar.

Im Umkreise des Sehnervenloches entspringen sehnig und völlig miteinander verschmolzen die Musculi recti oculi, deren

1) Die Cetaceen zoologisch-anatomisch dargestellt von W. Rapp. Stuttg. u. Tüb. 1837. S. 119. 120. 121.

Sonderung hier nur eine künstliche sein würde. Diese hier verschmolzene Muskelmasse theilt sich in ein sehr schwaches Stratum internum, das mit 4 äusserst schwachen Sehnen (den MM. rectis) an den Bulbus sich inserirt und ein starkes Stratum externum, das verschmolzen bleibt, den Bulbus trichterförmig umfasst und sich ringförmig im Umkreise desselben an seine den Augenlidern entsprechende häutige Umgebung befestigt. Rapp hat diesen äusseren Muskeltrichter sehr angemessen M. palpebralis genannt. Derselbe hat 3 Oeffnungen: 1) die erste befindet sich zwischen der Palpebralschicht des M. rect. intern. und rect. superior; sie bildet einen Schlitz zum Durchtritt des Musc. obliquus superior, damit derselbe an den Bulbus sich inseriren könne; 2) eine zweite befindet sich in der Palpebralschicht des M. rectus inferior zum Durchtritte des M. obliquus inferior; 3) die dritte und grösste liegt am innern Augenwinkel, wo durch die dem M. rectus internus entsprechende Palpebralschicht die Thränendrüse hervorragt. Nur an dieser Stelle liegt sie ausserhalb des Muskeltrichters, denn von hier aus erstreckt sie sich aufwärts und abwärts, um, bedeckt von dem M. palpebralis, längs des vorderen Randes des Bulbus einen Ring zu bilden. Sie liegt vor dem Ansatzpunkte der Musculi obliqui, bedeckt von einer fibrösen Membran. Der Sehnerv und das denselben umgebende Gefässnetz wird von eigenen Muskelbündeln eingeschlossen (M. choanoides), welche einen vollständigen Trichter um die eben genannten Theile bilden und an ihrem Ursprunge ebenfalls mit den M. M. rectis und deren Palpebralschicht innig verschmolzen sind.

Die eigentlichen M. recti oculi tragen also sehr wenig zur Bewegung des Bulbus bei; ihre Stelle wird vielmehr von dem an seinem Ursprunge mit ihnen verschmolzenen M. choanoides vertreten; sie stehen dagegen den Bewegungen der Augenlider vor. Die schiefen Augenmuskeln zeichnen sich durch ihre Stärke aus.

Nach diesen Bemerkungen gehe ich zu den Augennerven über.

1. N. oculorum motorius.

Er tritt dicht über dem Trigeminus in einen Schlitz der harten Hirnhaut, ist von ihm und seiner gangliösen Anschwellung durch eine Scheide jener Haut getrennt, verläuft auswärts vom R. ophthalmicus trigemini, steht mit den im Wundernetze der Schädelhöhle sich verbreitenden Zweigen des Sympathicus durch einige äusserst feine Zweige in Verbindung, und tritt durch die Fissura orbitalis in die Augenhöhle.

Schon vor seinem Eintritt in dieselbe giebt er einen ziemlich starken Zweig ab, der für den verschmolzenen Rectus und Palpebralis superior bestimmt ist. Der Stamm des Nerven tritt nun unter der Sehne des M. rectus superior, bedeckt vom N. opticus, in den Zwischenraum zwischen diesem und dem Boden des M. choanoides an die Innenseite des Sehnerven.

Nun geht von ihm die Verbindung zum Ganglion ciliare ab. Diese besteht entweder in 2 dicht nebeneinander liegenden, äusserst kurzen, ziemlich starken Fäden, oder aus einem etwas längeren, ziemlich starken Faden, oder endlich aus einem äusserst feinen langen Fädchen. Dasselbe verläuft immer unterhalb des N. opticus.

Nach Abgabe des Verbindungszweiges zum Ganglion ciliare theilt sich der Stamm des Nerven in 2 Aeste: einen dünneren inneren und einen starken äusseren. Jener begiebt sich in den M. rectus und palpebralis internus; dieser verläuft auf dem M. rectus inferior vorwärts und theilt sich in drei Zweige: zwei äussere schwächere, welche in dem gemeinschaftlichen M. rectus und palpebralis inferior sich vertheilen und einen mittleren, viel stärkeren, der durch die Bündel des M. palpebralis inferior durchtritt und in 3 Zweige getheilt in den M. obliquus inferior da eintritt, wo dieser Muskel den M. palpebralis inferior durchbohren will.

2. Nervus trochlearis.

Dieser dünne Nerv tritt auswärts vom N. trigeminus in einen Schlitz der harten Hirnhaut; er theilte sich (in 2 Fällen)

sogleich in zwei Zweige, welche sich bald wieder zu einem Stamme vereinigten. Er verläuft neben dem Stamme des Ophthalmicus, dem er dicht anliegt.

Von diesem letzteren Nerven erhält er gleich nach dessen Hervortreten aus dem Ganglion trigemini einen kurzen dünnen Faden, der vom Ophthalmicus aus schräg vorwärts verlaufend in ihn eintritt. Diese Verbindung, deren auch Rapp gedenkt, habe ich 6 Mal beobachtet. In 4 Fällen sah ich vom N. trochlearis bald nach Empfang dieses Verbindungszweiges ein dünneres Fädchen abtreten, das sich alsbald spaltete. Ein Zweig trat an den Stamm des Maxillaris superior trigemini, während der andere in das unter der harten Hirnhaut liegende Gefässnetz sich begab.

Der Stamm des N. trochlearis verläuft alsdann anfangs auswärts vom R. ophthalmicus trigemini, und tritt mit ihm in die Fissura orbitalis. Während des Eintrittes in dieselbe geht er über dem genannten Nerven weg und tritt über dem Ansatzpunkte des gemeinschaftlichen Rectus und Palpebralis superior, an der oberen Decke der Augenhöhle verlaufend, in den Musc. obliquus superior. Er giebt demselben zuerst einen kurzen Ast, verläuft dann an der Oberfläche des Muskels mit ihm vorwärts und vertheilt sich in seinem vorderen Theile.

3. Nervus abducens.

Er tritt in eine Oeffnung des Keilbeinkörpers, welche seitwärts von der Sella turcica liegt, und verläuft in einem kurzen Kanale des genannten Knochens nach vorn. Innerhalb desselben steht er durch feine Fäden mit dem Carotidengeflechte des Sympathicus in Verbindung. Indem er diesen Kanal verlässt, tritt er unter das Ganglion Gasseri. Später begiebt er sich an die Innenseite des R. ophthalmicus trigemini. Entweder tritt er nun getrennt von diesem letzteren in die Augenhöhle (4 Fälle), oder er geht eine Verbindung mit ihm ein (2 Mal beobachtet). In dem ersteren Falle tritt er unter dem R. ophthalmicus durch die Fissnra orbitalis in die Augenhöhle.

Er liegt anfangs zwischen dem gemeinschaftlichen Sehnenbauch der Augenmuskeln und giebt plötzlich zahlreiche sehr feine Zweige nach innen hin ab, welche für den Musculus choanoides bestimmt sind. Einmal sah ich einen dieser zarten Zweige mit in das Ganglion ophthalmicum übergehen. Die starke Fortsetzung des Stammes des N. abducens tritt nun durch die äussere und innere Sehne des M. choanoides zum M. rectus und palpebralis externus. Er theilt sich alsbald in 2 Aeste, welche in dem genannten Muskel sich vertheilen.

Das andere Verhalten, das ich an beiden Seiten des nämlichen Thieres beobachtet, ist folgendes:

Der Stamm des N. abducens legt sich eng an den des R. ophthalmicus an. Von ihm erhält er einen starken, aber kurzen Verbindungsast, der vom R. ophthalmicus aus etwas schräg vorwärts verlaufend in den N. abducens übergeht. Durch ihn hat der N. abducens an Dicke zugenommen. Er tritt nun über den Stamm des R. subcutaneus malae vom zweiten Aste des Trigeminus weg in den Zwischenraum zwischen M. rectus (und palpebralis) externus und M. choanoides. Hier zerfällt er plötzlich in zahlreiche Zweige. Zwei äussere starke Zweige verästeln sich im M. rectus und palpebralis externus; drei schwächere Zweige treten, dicht aneinander gelegen, zwischen zwei Fascikeln des M. choanoides durch und treten, nachdem sie vorher einen sehr feinen Zweig für den M. choanoides abgegeben, in den Raum zwischen M. choanoides und N. opticus. Diese Zweige spalten sich noch in mehrere feine Fäden, von denen die meisten in das G. ciliare eintreten, während ein Paar ganz feine Fädchen an dem Ganglion vorbeigehen, um sich später mit den aus dem Ganglion austretenden Fäden zu verbinden.

Zwei noch weiter einwärts gelegene Fäden des N. abducens verbreiten sich ausschliesslich im M. choanoides.

4. Nervus ophthalmicus trigemini.

Dieser Ast ist schwächer als der N. oculorum motorius. Er entspringt aus dem oberen Theile des länglich runden,

deutlich und sogar ziemlich stark angeschwollenen, röthlich-grau gefärbten Ganglion der grösseren Portion des Trigeminus. Der 10 bis 12 Mal dickere Ramus maxillaris superior ist durch mehrfache Blätter der harten Hirnhaut und durch Gefässe vollständig von ihm getrennt, liegt viel tiefer als er und mehr nach innen.

Noch vor seinem Eintritte in die Augenhöhle giebt er nach aussen einen dünnen äusseren Ast ab, der sogleich in 2 Zweige sich spaltet. Einer dieser Zweige, a, tritt in den Zwischraum zwischen M. choanoides und M. rectus und palpebralis externus. Er ist bestimmt für die Thränendrüse, für das fibröse Gewebe, das sich von der Thränendrüse aus zwischen den genannten Muskeln hinzieht, und für den M. choanoides, dem er einen feinen Faden schickt. Ein feiner Zweig, welcher zwischen dem M. rectus externus und der erwähnten dicken fibrösen Ausbreitung zum innern Theil der Thränendrüse verläuft, schien auch dem M. rectus externus ein äusserst feines Fädchen zu geben. Einen sehr feinen Zweig verfolgte ich durch den M. choanoides in das den N. opticus umgebende Wundernetz.

Der andere innere Zweig, b, tritt in den Zwischenraum zwischen dem M. choanoides und dem N. opticus. Aus ihm gehen hervor 1) ein Paar sehr feine Zweige für den M. choanoides, 2) einige unbeständige R. ciliares longi, welche zwischen dem N. opticus und dem Wundernetze zur Sclerotica verlaufen. Sie bilden sowohl untereinander, als mit den aus dem Ganglion ciliare austretenden Zweigen geflechtartige Verbindungen; 3) die Verbindung zum Ganglion ciliare, welche schräg vorwärts und einwärts verläuft. Rücksichtlich dieser Verbindung zum Ganglion wurden Verschiedenheiten beobachtet: a) der R. communicans ist einfach, stark, lang, und tritt in den hinteren und äusseren Theil des Ganglion ciliare. b) Es sind 2 Rami ad Ganglion ciliare vorhanden: ein äusserst feiner kürzerer, der in den hinteren Theil des Ganglion eintritt, und ein längerer, der an die vordere Spitze des Ganglion sich

begiebt, ohne anscheinend in die eigentliche Substanz des Ganglion einzugehen. c) Es ist nur ein äusserst feiner Zweig vorhanden, der in das Ganglion eintritt (Fälle, wo in das Ganglion Fäden des Abducens, der sich vorher mit dem R. ophthalmicus verbunden hatte, eingingen).

Diesen äusseren Ast des R. ophthalmicus, der also zugleich R. lacrymalis, muscularis und ciliaris ist, habe ich beständig beobachtet. Seine Vertheilungsweise bietet aber in den einzelnen Fällen mancherlei Verschiedenheiten dar. So sah ich zweimal eine Verbindung eines Thränendrüsenzweiges mit einem Zweige des N. subcutaneus malae. So vermisste ich die Zweige zum M. choanoides in den Fällen, wo der M. abducens zuvor Zweige vom R. ophthalmicus aufgenommen hatte.

Nach Abgabe dieses äusseren Astes tritt der Stamm des N. ophthalmicus schräg vorwärts verlaufend in die Fissura orbitalis der Augenhöhle und gelangt auswärts vom N. oculorum und N. opticus in den inneren Kegel der Augenmuskeln. Indem er nun über dem N. opticus weggehen will, giebt er zahlreiche feine äussere Zweige ab und setzt sich fort als N. supraorbitalis.

Die nach aussen von ihm abgehenden Zweige sind rücksichtlich ihrer Anzahl, ihrer Stärke und selbst ihrer Vertheilungsweise verschieden. Beständig haben sie das Eigenthümliche, dass sie der Scheide des N. opticus längere oder kürzere Zeit unmittelbar anliegen. Einige dieser dünnen Zweige treten über dem N. opticus, dem sie eine Strecke weit dicht anlagen, weg, begeben sich in das Wundernetz, durchsetzen dasselbe und treten in die inneren Theile der Thränendrüse. Einige andere Fäden verlaufen unter dem N. opticus, lösen sich zum Theil von ihm ab und verbinden sich mit den aus dem Ciliarknoten tretenden Nerven geflechtartig; zum Theil bleiben sie an der Scheide des N. opticus angeheftet und scheinen an ihr sich zu verlieren. Andere Fäden scheinen im Wundernetze zu bleiben; einer verästelt sich im M. choanoides und sendet

anscheinend auch ein Fädchen in den Musculus rectus internus.

Beständig habe ich einen R. accessorius ad supraorbitalem beobachtet. Er ist stärker als die vorigen, tritt über den N. opticus weg, giebt sehr feine Zweige ab, welche für das Wundernetz und die Thränendrüse bestimmt sind, verlässt den Trichter des M. choanoides, indem er ihn durchbohrt, verläuft dicht unter dem M. rectus superior in dem fibrösen Gewebe, das ihn vom M. choanoides trennt, vorwärts und aufwärts, gelangt an die Thränendrüse, und erstreckt sich dann unter dem vordersten Theile des M. obliquus superior bogenförmig einwärts. Hier verbindet er sich mit dem R. supraorbitalis.

Dieser R. supraorbitalis ist der stärkste Ast und die eigentliche Fortsetzung des Stammes des R. ophthalmicus. Er verläuft über dem N. opticus schräg durch die Augenhöhle nach vorn und innen. Nachdem er den Trichter des M. choanoides verlassen, verläuft er zwischen diesem und dem M. rectus superior, später, nachdem er den letztern Muskel durchbohrt, unter dem M. obliquus superior nach vorn und innen, und gelangt so zum vorderen oder inneren Augenwinkel.

Auf diesem Wege giebt er mehrere (2 bis 4) dünne Zweige ab, welche unter dem M. rectus superior und unter dem M. obliquus superior, bisweilen ungespalten, bisweilen, nachdem sie sich plexusartig miteinander verbunden, hindurchgehen und zur vorderen oder inneren Wandung der Augenhöhle sich begeben. Wahrscheinlich sind es feine Rami nasales.

Nachdem der R. supraorbitalis am inneren Augenwinkel mit dem R. accessorius sich verbunden, spaltet er sich in mehrere Aeste, welche theils am inneren Augenwinkel unterhalb der äusseren Haut sich verbreiten, theils vielfach verzweigt und wieder verbunden oberhalb des Bulbus verlaufen. Hier bilden sie, von vorne nach hinten verlaufend, unter der äusseren Haut und im Fette sich verzweigend, mehrere Kränze um das Auge, die in verschiedener Höhe liegen. Einzelne sehr feine Fäden treten zwischen die Muskelfasern des Musc. palpebralis superior.

5. Ganglion ciliare.

Ich habe dasselbe nie vermisst. Seine Wurzeln verhalten sich verschieden. Sie stammen aus dem R. externus ophthalmici, aus dem Stamme des Oculorum motorius, und bisweilen grösstentheils aus dem Abducens, der vorher eine Verbindung mit dem Ophthalmicus eingegangen ist. In diesem letzteren Falle sind die Wurzeln vom R. ophthalmicus und vom Oculorum motorius zwar vorhanden, aber ganz ausserordentlich fein und untergeordnet.

Aus dem Sympathicus habe ich bisher keine Wurzel zum Ganglion beobachtet. Das Ganglion liegt entweder unter dem N. opticus, oder etwas auswärts von ihm; in der Regel liegt es ziemlich dicht am Stamme des Oculorum motorius, entfernter lag es in dem Falle, wo der Abducens die Wurzeln zu demselben sendete. Es liegt auf dem Wundernetze, das den N. opticus umgiebt, und wird durch dasselbe vom M. choanoides getrennt. Es ist bald länglich rund, bald mehr flach und linsenförmig und enthält deutliche Ganglienkugeln. Zahl und Stärke der aus demselben tretenden Zweige ist verschieden; ich zählte deren 3 bis 8. Diese Zweige verlaufen meistens an dem Sehnerven und unter demselben auf dem Wundernetze, und durch dieses zur Sclerotica, in welche sie meist nahe an der Eintrittsstelle des Opticus sich inseriren. Gewöhnlich bilden sie Geflechte, gehen auch Verbindungen ein mit feinen Zweigen, welche direct aus dem Ophthalmicus kommen. Zweimal sah ich 2 aus dem Ciliarganglion kommende Fäden das Wundernetz durchsetzen und durch den M. choanoides hindurchtreten, um zu dem am inneren Augenwinkel aus dem M. palpebralis hervorragenden Theil der Thänendrüse sich zu begeben. Hier hatte es den Anschein, als ob Zweige des Ganglion ciliare in Muskelfasern sich begäben, in der That aber gingen sie nur hindurch.

Einzelne Fäden schienen mir im Wundernetze sich zu vertheilen und nicht bis zur Sclerotica vorzudringen.

Ueber
das Gebiss des Lama.

Von

Prof. Dr. Stannius.

Die Zahl der Zähne des Lama wird gewöhnlich auf 30 angegeben. Davon sollen 14 der Oberkinnlade angehören, nämlich 2 Schneidezähne, 2 Hundszähne und 10 Backenzähne. Im Unterkiefer wird die Zahl zu 16 bestimmt, nämlich 6 Schneidezähne, 2 Hundszähne, 8 Backenzähne. Nach Fr. Cuvier (Dents des mammifères p. 229.) würden sich also die Lamas von den Kamelen durch den Mangel der 2 kleinen zugespitzten (Lücken-) Zähne unterscheiden, welche bei den letzteren zwischen den Hundszähnen und den eigentlichen Backenzähnen vorkommen. Mit diesen Angaben stimmen die von J. A. Wagner (Schreber's Säugethiere, fortges. von J. A. Wagner. 5ter Thl. 2ter Bd. Erl. 1837. 4. Seite 1788.) überein; nur äussert Wagner die Vermuthung, dass der abgerückte vorderste Backenzahn, der bei den Kameelen gleich hinter dem Eckzahne steht und diesem an Gestalt ähnlich ist, vielleicht beim jungen Lama vorhanden sein möge. Er fand nämlich hinter dem hakenförmigen Backenzahn eine Grube, welche von der Wurzel des Eckzahnes ausgefüllt wird, ursprünglich aber vielleicht einen zweiten hakenförmigen Backenzahn beherbergen konnte.

Während also bei alten Individuen nur 2 Schneidezähne im Zwischenkiefer vorhanden sind, finde ich bei einem neu-

gebornen Lama deren 4. Beide Paare sind sehr klein und meisselförmig, in der Mitte leicht eingekerbt.

Der folgende Eckzahn ist sehr wenig grösser und gleichfalls meisselförmig. Zwischen ihm und dem ersten kleinen hakenförmigen Backenzahne findet sich eine weite Lücke; der erste kleine Backenzahn steht dicht an dem 2ten und dieser am 3ten, der 4te ist noch in der Entwickelung begriffen.

J. A. Wagner hat auch bei dem jungen Kameele vier Schneidezähne angetroffen (l. c. S. 1787), so dass also das Lama auch in dieser Rücksicht mit dem Kameele übereinstimmt.

Das Os interparietale ist sehr gross; der Hinterhauptskamm läuft quer über dasselbe hinweg. In der Stirnnaht findet sich ein ziemlich grosser Nahtknochen.

Uebrigens ist dieser Schädel noch in sofern interessant, als seine Zwischenkiefer- und Oberkieferbeine, in viel geringerem Grade auch die Nasenbeine, nach der rechten Seite hinüber gebogen sind, eine Missbildung, welche Gurlt, der sie beim Pferde und beim Schweine beobachtet, mit der Benennung Campylorhinus lateralis belegt hat. Ein missgebildetes Pferd dieser Art besitzt das Rostocker Museum ebenfalls.

Ueber

Gebiss und Schädel des Walross, unter Berücksichtigung der Frage, ob die Verschiedenheiten im Baue des Schädels zur Unterscheidung mehrerer Arten der Gattung Trichecus berechtigen.

Von

Prof. Dr. Stannius in Rostock.

---

§. 1. Während die meisten Zoologen nur eine Art der Gattung Trichecus anerkennen, sind Andere zur Unterscheidung zweier oder mehrerer Arten geneigt.

Pennant zweifelt, ob die Thiere, welche an den Küsten von Nova Zembla, den Vorgebirgen, welche dem Nordpol am nächsten liegen, um Unalaschka u. s. w. vorkommen, mit denen vom Golf St. Lawrence einerlei Art sind. „Die Hundszähne von den Walrossen des Eismeeres sind viel länger und dünner, haben auch eine Windung und Krümmung nach innen zu“ [1]).

Shaw macht auf die Verschiedenheiten aufmerksam, welche sich bei Vergleichung der von Jonston und von Cook gegebenen Abbildungen herausstellen. „It should seem, that, in the regions then visited by Capitain Cook, viz the icy coasts of the American continent, in lat. 70, the Walrus is found with tusks much longer, thinner and far more sharp pointed, in

---

1) Thom Pennant, Thiergeschichte der nördlichen Polarländer. Uebers. von C. A. W. Zimmermann. Leipzig 1787. 4. 1. Abth. 2. S. 143.

proportion, than the common Walrus; and they have a slight inclination to a subspiral twist: there is also a difference in the position of the tusks in the two animals; those of the variety figured in Captain Cooks voyage curving inwards in such a manner as nearly to meet at the points, while those of the former divaricate.“ Shaw betrachtet jedoch diese Charactere nicht als genügend zur Unterscheidung zweier Arten [1]).

Fr. Cuvier bemerkt am Schlusse seiner Beschreibung des Zahnbaues des Walrosses Folgendes: „Ces dents ont été décrites d'après plusieurs têtes qui semblent avoir appartenu à deux espèces, à en juger du moins par les proportions de quelques unes de leurs parties, et non pas seulement par l'étendue de leurs défenses, caractère qui avait déjà fait soupçonner à Shaw l'existence de deux espèces de morses“ [2]).

Bei J. B. Fischer findet sich folgende hierher gehörige Bemerkung: „Vix dubium duas sub ipso latere species, alteram borealem, alteram australem (ab Illigero Tr. obesum s. divergentem vocatam) quas laniariis plus minus crassis et plus minus convergentibus differre suspicatur cl. Shaw“ [3]).

Am ausführlichsten endlich hat über die Unterscheidung mehrerer Arten der Gattung Trichecus gehandelt de Fremery [4]).

Die Vergleichung von 11 Schädeln der reichen Holländischen Museen führte ihn zur Aufstellung dreier verschiedenen

---

1) George Shaw general zoology. Vol. 1. p. 1. p. 236. 237. Fig. 68. 68*.

2) F. Cuvier des dents des mammifères considérées comme caractères zoologiques. Paris 1825. 8. p. 235.

3) J. B. Fischer: Synopsis Mammalium. Stuttgd. 1829. 8. p. 243. Ich weiss nicht wo Illiger diese beiden Arten unterschieden haben soll und vermuthe, dass dieser Angabe ein Irrthum zum Grunde liegt.

4) Bijdragen tot de natuurlijke Geschiedenis van den Walrus en de Kennis der Verscheidenheden welke onder deze dieren voorkomen, door N. C. de Fremerij, in van Hall, Vrolick en Mulder. Bydragen tot de naturk. Wetensch. VI. 1831. p. 360 sqq.

Arten. Zwei derselben besitzen divergirende, die dritte convergirende Stosszähne. Bei der ersten Art, Tr. Rosmarus, sollen die divergirenden Stosszähne etwa halb so lang sein, als der ganze Kopf, und sollen an der Aussenseite schwach gefurcht sein, an der Innenseite jedoch bisweilen 2 Furchen besitzen. Es sind 5 Backenzähne vorhanden, von denen die zwei hintersten sehr klein sind. Der untere Rand der Nasenöffnung ist wenig vorstehend. Der quere Kamm des Hinterhauptbeines ist (trotz der Jugend der untersuchten Thiere) sehr entwickelt. Die Schädelknochen haben eine grosse specif. Schwere.

Bei der zweiten Art: Trich. longidens soll die Länge der Stosszähne mehr als zwei Dritttheile der Schädellänge betragen, oder die letztern sogar übertreffen. Die Stosszähne haben an der Innenseite eine tiefe Furche. Es sind nur 4 Backenzähne vorhanden, von denen der hinterste klein ist. Der quere Kamm des Hinterhauptsbeines ist selbst bei alten Thieren minder entwickelt. Die Schädelknochen haben eine geringere specifische Schwere.

Die dritte, als zweifelhaft hingestellte Art: Tr. Cookii (vergl. Shaw. Tab. 68.), zeichnet sich durch convergirende Stosszähne aus.

Wiegmann [1]) ist geneigt, die von de Fremery aufgeführten Unterschiede theils als individuelle, theils als sexuelle zu betrachten. Er ist mit Temminck der Meinung, dass sich das Weibchen durch längere und dünnere, das Männchen durch kürzere, aber viel dickere Stosszähne auszeichne. Die geringere Entwickelung der Hinterhauptsleiste, die geringere Schwere der Knochen, selbst das Zurückbleiben des hintersten Backenzahnes im Oberkiefer könnte, wenn es wirklich nur sexuelle Verschiedenheit sein sollte, mit Analogieen belegt werden. Die mehr oder minder starke Hervorragung des unteren Randes der Nasenöffnung erklärt Wiegmann nach seinen Beobachtungen nur für eine individuelle Verschiedenheit.

---

1) Archiv für Naturgeschichte. Vierter Jahrg. 1ster Bd. S. 128.

§. 2. Veranlassung zu den folgenden Untersuchungen gab die Vergleichung eines Walross-Schädels der Röding'schen Sammlung in Hamburg mit einem seit längerer Zeit im Rostocker Museum bewahrten Schädel. Bei meiner vorletzten Anwesenheit in Hamburg fiel mir nämlich der erwähnte Schädel der Röding'schen Sammlung deshalb auf, weil am Augenhöhlentheile seines Oberkieferbeines ein isolirtes Knochenstück sich vorfand, in welchem ich anfangs ein Thränenbein zu erkennen glaubte. Eine Abbildung jenes damals noch theilweise mit Haut überzogenen, ungereinigten Schädels wurde angefertigt, mit nach Rostock genommen und mit dem hier befindlichen Schädel verglichen. Diese Vergleichung führte zu der Erkenntniss bedeutender Unterschiede, sowohl in der Grösse beider Schädel, als auch in anderen Verhältnissen. Der Röding'sche Schädel übertraf den unsrigen, offenbar älteren, bedeutend an Grösse, zeichnete sich dabei durch eine geringere Wölbung des Hirntheiles, durch die Anwesenheit eines Foramen oder eines Kanales im Processus supraorbitalis, im aufsteigenden Fortsatze des Jochbeines und im vorspringenden queren Kamm an der Grenze des Seitenwandbeines und Hinterhauptbeines und durch manche andere Einzelnheiten aus.

Unter diesen Umständen schien eine Vergleichung beider Schädel höchst wünschenswerth, und auf meine Bitte war Herr Röding gern bereit, den seinigen mir abzutreten. Nach sorgfältiger Reinigung desselben wurden neben den bereits genannten Unterschieden noch manche andere erkannt, so dass immer lebhafter die Vermuthung sich aufdrängte, jene beiden Schädel möchten von zwei specifisch verschiedenen Thieren herstammen. Indessen schien es rathsam und nothwendig, diese Vermuthung so lange zurückzuhalten, bis sie durch Vergleichung mehrerer Schädel begründet werden konnte.

Eine solche Vergleichung wurde nun dadurch möglich, dass Herr Prof. Behn in Kiel mit grosser Bereitwilligkeit die 4 Schädel, so wie ein Schädelfragment und einen Unterkiefer des Museums der Universität Kiel mir zur Untersuchung über-

sendete, eine Gefälligkeit, für welche ich ihm im höchsten Grade dankbar bin.

Drei dieser Schädel gehören sehr jungen Thieren an, wie die Beschaffenheit des Gebisses und das Nichtverwachsensein sämmtlicher Nähte der Schädel- und Gesichtsknochen sehr deutlich zeigt; der vierte dagegen stammt von einem sehr alten Thiere: sämmtliche Nähte sind verwachsen; die zwischen dem Jochbeine und dem Jochfortsatze des Schläfenbeines liegende Knorpelscheibe ist ossificirt: die meisten Zähne sind ausgefallen. Das Kieferfragment stammt ebenfalls von einem sehr alten Thiere her; die Stosszähne convergiren. Einen anderen Schädel erhielt ich noch nach Abfassung dieser Abhandlung von Herrn Dr. Kröyer in Copenhagen; er ist gleich dem eben erwähnten Kieler Schädel sehr alt. Ich habe also 7 Schädel verglichen; zweien derselben aus dem Kieler Museum, so wie dem von Kröyer erhaltenen Schädel fehlen die Unterkiefer. Ausserdem wurden 2 Schädelfragmente und 2 vollständige Unterkiefer, so wie zahlreiche Stosszähne von verschiedener Grösse untersucht.

Um die durch Alter und individuelle Eigenthümlichkeiten begründeten Verschiedenheiten von den specifischen unterscheiden zu können, und um zugleich den Werth der einzelnen Charactere zu bestimmen, handele ich zuerst über das Gebiss, dann aber über die individuellen und durch das Altersstadium begründeten Eigenthümlichkeiten der Schädelbildung. Am Schlusse werde ich den von Herrn Röding erhaltenen Schädel mit den übrigen vergleichen.

1. Ueber das Gebiss des Walross.

§. 3. Rapp [1]) hat bei einem fast reifen Walrossfötus im Zwischenkiefer 6 Vorderzähne angetroffen, welchen in der einen

---

1) Naturgeschichtliche Abhandlungen. Herausgegeben von einer Gesellschaft in Würtemberg. Zweiter Band. Stuttgard und Tübingen 1828. 8. Seite 107 ff. Ueber das Zahnsystem des Walrosses.

Hälfte des Unterkiefers 3, in der andern 2 Schneidezähne entsprachen. Derselbe hat ferner nachgewiesen, dass für die beiden inneren, beim Fötus gefundenen Schneidezähne des Zwischenkiefers, welche frühzeitig verschwinden, keine Ersatzzähne vorhanden sind, während für die beiden andern Paare der Milch-Schneidezähne Ersatzzähne vorkommen. Die Milch-Schneidezähne des Unterkiefers haben, nach demselben Beoachter, gar keine Ersatzzähne. Die Zahl der Schneidezähne in beiden Kiefern beläuft sich also wenigstens auf 11.

Derselbe Beobachter beweiset, dass der erste bleibende Zahn des Unterkiefers, den man gewöhnlich für den ersten Backenzahn gehalten hatte, ein Eckzahn ist, indem er 1) etwas weiter von den übrigen Backenzähnen entfernt stehe, als diese letzteren von einander, indem er 2) auch beim erwachsenen Thiere, selbst dann, wenn er sehr abgenutzt sei, durch grössere Länge und Dicke vor den Backenzähnen sich auszeichne. Derselbe soll ferner 3) dicht an dem frühzeitig verschwindenden dritten untern Vorderzahn stehen und auf den äussern oberen Schneidezahn stossen. Es soll ihm endlich 4) eine flache in die Quere gehende Vertiefung, die man an der inneren Seite der Krone der Backenzähne finde, fehlen.

De Fremery [1]) und Wiegmann [2]) haben die schon von Kersten [3]) gemachte Bemerkung, dass bei jungen Walrossen jederseits 5 Backenzähne im Oberkiefer vorhanden sind, von denen die beiden letzten frühzeitig verschwinden, bestätigt. Ducrotay de Blainville endlich nimmt in seiner mehr durch die Zeichnungen, als durch den Text grossartigen Ostéographie von den eben angeführten Arbeiten durchaus keine Notiz und handelt im höchsten Grade oberflächlich über das Zahnsystem des Walrosses.

---

1) a. a. O.

2) a. a. O.

3) Capitis Tricheci Rosmari descriptio osteologica. Berolini, 1821. 8.

§. 4. Ich verweile zuerst bei den Vorderzähnen des Zwischenkiefers. In dem Schädel a Mus. Kilon. findet sich rechterseits die Alveole des ersten Schneidezahnes vollständig ausgefüllt; die des zweiten ist leer; die dritte enthält einen starken, konischen, stumpf zugespitzten, an der Spitze schon etwas abgenutzten Schneidezahn. An der linken Seite ist die Alveole des ersten Schneidezahnes fast ausgefüllt, die des zweiten ganz ausgefüllt; die dritte enthält einen Schneidezahn, wie rechts.

In dem Schädel b. M. K. ist von den Alveolen des ersten Schneidezahnes keine Spur mehr vorhanden; die Alveolen des zweiten sind leer; die dritte Alveole jeder Seite enthält einen zugespitzten, noch nicht abgenutzten Schneidezahn.

An dem Schädel c. M. K. ist links die Alveole des ersten Schneidezahnes gar nicht mehr kenntlich, die des zweiten ausgefüllt und spurweise zu erkennen, während rechts die innerste Alveole zwar ausgefüllt, aber deutlich erkennbar, und die zweite leer ist; die dritte ist beiderseits leer.

An älteren Schädeln ist von den Alveolen der beiden innersten Paare der Schneidezähne keine Spur mehr zu erkennen.

Sowohl aus diesen, wie aus einigen von Wiegmann [1]) angeführten Thatsachen ergiebt sich, dass die 4 innersten Schneidezähne des Zwischenkiefers zwar sehr frühzeitig schwinden, dass aber für die Succession des Schwindens derselben und der Ausfüllung ihrer Alveolen keine feste Regel existirt. Das letzte Paar der Schneidezähne schwindet dagegen erst spät, obschon in der Regel früher, als die 3 ersten Paare der Backenzähne.

§. 5. Was die Schneidezähne des Unterkiefers anbelangt, so kann ich Rapp's Vermuthung, dass deren eigentlich nicht 5, sondern 6 vorkommen, bestätigen. An dem zum Schädel b. Mus. Kil. gehörigen Unterkiefer finde ich nämlich jederseits drei, dicht neben einander stehende, fast ganz ausgefüllte

---

1) a. a. O. S. 123.

Alveolen der Schneidezähne. Auch diese Schneidezähne schwinden nicht in bestimmter regelmässiger Folge. An dem zum Schädel c. Mus. Kil. gehörigen Unterkiefer finde ich beiderseits eine ausgefüllte Alveole des vordersten und innersten Schneidezahnes; rechts sind ferner die Alveolen des zweiten und dritten Schneidezahnes vollständig und spurlos geschwunden; links dagegen sind die Alveolen des zweiten und dritten Schneidezahnes noch offen; die des dritten ist am tiefsten. In diesem Falle standen, wenigstens linkerseits, der zweite und dritte Schneidezahn ganz dicht neben einander, während der erste oder innerste vom zweiten ziemlich weit entfernt war.

§. 6. Rapp's Deutung des ersten bleibenden Zahnes des Unterkiefers als Eckzahn ist von de Fremery in Zweifel gezogen, von Wiegmann als richtig erkannt worden. Auch ich muss der Rapp'schen Ansicht beipflichten. Im Unterkiefer zweier jungen Thiere (b. und c. Mus. Kil.) steht die Alveole dieses Eckzahnes von den Alveolen der eigentlichen Backenzähne weiter ab, als diese von einander. Ebenso finde ich es an dem Unterkiefer eines Schädels des hiesigen Museums; einigermaassen deutlich auch noch an einem andern Fragmente des Unterkiefers.

Dagegen vermisse ich diesen Abstand an 2 anderen Unterkiefern alter Thiere und bei dem von Trichecus dubius. Dieser letztere bietet übrigens eine merkwürdige Anomalie dar. Rechterseits finden sich 4 Zähne, welche gleich weit von einander abstehen und von welchen der erste den Eckzahn darstellt; links sind ebenfalls 4 Zähne vorhanden; von diesen ist der vorderste am kleinsten und durch einen Zwischenraum von 4 Linien vom zweiten getrennt; der zweite und grösste ist wiederum durch einen Zwischenraum von fast 3 Linien vom dritten geschieden; dieser dagegen dem vierten, wie gewöhnlich, genähert. Seiner Stellung und Grösse nach entspricht der vorderste dieser Zähne einem Schneidezahn; der zweite dem Schneidezahn und dem ersten Backenzahn. Wahrscheinlich ist also einer dieser letztgenannten Zähne frühzeitig aus-

gefallen oder unentwickelt geblieben, und dadurch ist nicht nur die stärkere Entwickelung des andern, sondern auch die Erhaltung des letzten Schneidezahnes bewirkt worden.

Was Rapp über die beträchtlichere Länge und Dicke des Eckzahnes anführt, wird durch meine Beobachtungen bestätigt. Dagegen finde ich nicht, dass der Eckzahn sich dicht an den dritten Schneidezahn anschliesst; vielmehr ist er bei jungen Thieren von diesem oder dessen Alveole eben so weit entfernt, als von der Alveole des ersten Backenzahnes. Eben so wenig möchte ich in dem Mangel der Querfurche einen Unterschied erblicken, da dieselbe auch am Eckzahn vorkömmt und bisweilen an den Backenzähnen ganz undeutlich ist.

Der Eckzahn des Unterkiefers ist also bei jungen Thieren durch grössere Länge, bei älteren in der Regel durch beträchtlichere Dicke von den Backzähnen unterschieden. Er steht bei jungen Thieren gleichweit entfernt von der Alveole des letzten Schneidezahnes, wie von der des ersten Backenzahnes. Bei sehr alten Thieren nähert sich seine Alveole der des ersten Backenzahnes so sehr, dass beide eben so dicht neben einander stehen, als die einzelnen Backenzähne. Der Eckzahn scheint übrigens erst sehr spät zu schwinden.

§. 7. Auf die Länge, die Furchung und die Richtung der Stosszähne oder Eckzähne des Oberkiefers hat de Fremery so grosses Gewicht gelegt, dass er diese Verschiedenheiten sogar zur Unterscheidung von mehreren Arten der Gattung Trichecus benutzt hat. Bei seinem T. Rosmarus sollen die Eckzähne halb so lang sein, als der Kopf, bei Tr. longidens soll die Länge der Eckzähne mehr als zwei Drittheile der Schädellänge betragen oder die Länge des Schädels übertreffen. Das Missliche dieser Charaktere erhellt schon aus dem Umstande, dass dieselben nur für völlig ausgewachsene Thiere, nicht aber für junge anwendbar sind, denn das stärkste Wachsthum der Eckzähne fällt erst offenbar in eine spätere Lebensperiode in welcher namentlich die beiden innersten Schneidezähne und die beiden letzten Backzähne jeder Seite der oberen Kinnlade

schon geschwunden sind. Hierzu kömmt noch der Umstand, dass auch die Eckzähne bei sehr alten Thieren an der Spitze bedeutend abgenutzt sind, demnach in späteren Lebensstadien an Länge wahrscheinlich wieder abnehmen. Endlich scheint es ja selbst, als ob die Länge dieser Zähne je nach den Geschlechtern verschieden wäre.

Eben so wenig Gewicht möchte ich auf die Furchungen dieser Zähne legen. Ihrer Zahl, wie ihrer Stärke nach sind sie bei verschiedenen übrigens nicht von einander abweichenden Individuen verschieden, wie ich mich durch Vergleichung einer grossen Anzahl von Walrosszähnen überzeugt habe; ja diese Furchen sind bisweilen an beiden, bisweilen nur an Einem dieser Zähne spurlos verschwunden.

Die Convergenz der Eckzähne, welche bei einigen Schädeln beobachtet wird, veranlasste de Fremery endlich zur Aufstellung einer dritten Art unter der Benennung Tr. Cookii. Auch an einem Schädelfragmente des Kieler Museums finde ich etwas convergirende Eckzähne, möchte aber zweifeln, ob dieser Umstand eine Artunterscheidung rechtfertigt.

Sehr allgemein pflegt übrigens der rechte Eckzahn etwas länger zu sein, als der linke — ein Umstand, der besonders deutlich bei allen älteren Individuen hervortritt. In hohem Alter werden die Höhlen der Stosszähne vollständig ausgefüllt, so dass sie selbst an ihrer Wurzel solide erscheinen.

§. 8. Was die Backenzähne des Oberkiefers anbetrifft, so finden sich in den Kieler Schädeln a und b Gruben von ausgefüllten Alveolen des 4ten und 5ten.[1]) Die des 4ten scheint in der Regel früher ausgefüllt zu werden, als die des 5ten, denn an diesen beiden Schädeln ist die des 4ten kaum mehr, die des 5ten deutlich sichtbar und an dem Schädel c

1) Obgleich Blainville diese Zähne im Texte seiner Ostéographie nirgend berücksichtigt, hat sein trefflicher Zeichner in der Abbildung der Schädelbasis des Wallrosses die geschlossenen Alveolen derselben sehr gut dargestellt.

der Kieler Sammlung ist von der 4ten Backenzahnalveole keine Spur zu entdecken, während die des 5ten, obgleich ausgefüllt, doch noch sehr deutlich ist. An älteren Schädeln findet man von beiden Alveolen keine Spur mehr. Wenn de Fremery also die Zahl dieser Backenzähne als Criterien zweier Species betrachtet, so lässt sich vermuthen, dass er Individuen von verschiedenem Alter, als specifisch verschieden angesehen hat. Es möchte schwer zu beweisen sein, dass sich bei einzelnen Walrossen überhaupt nur 4, bei andern dagegen 5 Backenzähne entwickeln.

Von den 3 Paaren der bleibenden Backenzähne erhalten sich die 2 vordersten Paare am längsten, auch das 3te Paar schwindet sehr spät, indess früher, als jene.

§. 9. Von den Backenzähnen des Unterkiefers muss der 4te in seiner zeitlichen Entwickelung grosse Verschiedenheiten zeigen. An dem zum Schädel b. Mus. Kil. gehörigen Unterkiefer ist von ihm und seiner Alveole keine Spur zu entdekken, obgleich die ausgefüllten Alveolen aller Schneidezähne noch kenntlich sind. An dem zum Schädel c. M. K. gehörigen Unterkiefer ist dagegen der letzte sehr kleine Backenzahn erst im Durchbruche begriffen.

§. 10. Die Ausfüllung der Zahn-Alveolen geschieht durch schichtweise Ablagerung von Knochenmasse an der Basis, der Innen- und Seitenwand der Alveole. Sobald diese Knochenmasse die Alveole ausgefüllt hat, bleibt sie von der Knochensubstanz der Kiefer lange Zeit durch eine Furche abgegrenzt, deren Form dem Umrisse der früheren Alveole entspricht.

Sobald die Wurzel der Zähne vorgeschoben oder resorbirt wird, beginnt, wie schon Wiegmann bemerkt, die Ausfüllung der Alveolen mit concentrischen Knochenschichten.

An einem sehr alten Schädelfragmente der Kieler Sammlung sieht man im Umkreise der völlig abgeschliffenen, auf einem engen Halse sitzenden Backenzähne, deren Wurzel schon fast vollständig vorgeschoben ist, Wucherungen von Knochenmasse, in Gestalt von kleinen warzenförmigen Excrescenzen.

2. Ueber die individuellen und durch das Altersstadium begründeten Verschiedenheiten der Schädelbildung.

§. 11. Der Alveolarrand des Zwischenkiefers ragt bei jüngeren Thieren etwas stärker hervor, als bei älteren, ein Umstand, der wahrscheinlich mit dem Schwinden der Schneidezähne und ihrer Alveolen zusammenhängt. Die vom Zwischenkiefer gebildete Spina nasalis am untern Rande des Nasenloches bildet bei jüngeren Schädeln einen stärkeren Vorsprung, als bei älteren. Sehr stark ist sie z. B. bei den Kieler Schädeln b und c, sehr schwach bei einem alten Schädel M. Rost.

Immer bildet ein aufsteigender Fortsatz des Zwischenkiefers die Seitenwand der Nasenöffnung und verbindet sich an der oberen Grenze der Nasenöffnung mit dem entsprechenden Nasenbeine. Bisweilen aber, wie bei den Kieler Schädeln a und c, tritt noch eine dünne Leiste dieses Fortsatzes zwischen die das Oberkieferbein und das Nasenbein verbindende Längsnaht und trennt eine Strecke weit diese Knochen. So sieht man es auch auf der in dem Blainville'schen Werke befindlichen Abbildung. Indem diese Leiste an einigen Stellen stärker, an andern Stellen weniger stark oder gar nicht nach aussen hervortritt und zu Tage kömmt, hat es bisweilen den Anschein, als fänden sich isolirte Knochenstückchen in der eben genannten Naht. Wirklich erwähnt de Fremery eines zwischen Nasenbein und Oberkieferbein vorkommenden Ossiculum Wormianum bei seinem aus Labrador stammenden Walross-Schädel.

§. 12. Die die beiden Nasenbeine bei jungen Thieren trennende Naht scheint frühzeitig zu verwachsen und zwar geschieht dies so vollständig, dass keine Spur derselben zurückbleibt. Statt zweier durch eine Vertiefung getrennter convexer Erhabenheiten bildet sich dann in der Nasenbein-Gegend

eine gleichmässige, gar nicht erhobene, oder in der Mitte etwas convexe Fläche.

Die inneren Theile des Vorderrandes beider Nasenbeine laufen in der Mitte in eine mehr oder minder vortretende Spitze aus. Beim Schadel a. M. K. ist sie sehr stark, bei b. M. K. viel schwächer. An einem alten Schädel fehlt sie gänzlich.

Die Länge der herzförmigen Nasenöffnung jüngerer Thiere ist etwas beträchtlicher, als ihre Breite, bei älteren Schädeln findet man dagegen ihre Breite eben so bedeutend als ihre Länge, oder es ist die Breitendimension noch überwiegend.

Die von de Fremery von der Gestalt der Nasenöffnung und der Stärke der Spina nasalis hergenommenen Charactere sind demnach indiviuelle.

§. 13. Die Stirnnaht scheint frühzeitig zu verwachsen. Dass rücksichtlich der Gestalt des von den Seitenwandbeinen eingekeilten hintersten Theiles des Stirnbeines mancherlei individuelle Verschiedenheiten vorkommen, hat bereits de Fremery genügend auseinander gesetzt; bei jedem der drei dem Kieler Museum angehörigen jungen Schädel finden sich in dieser Rücksicht einige Eigenthümlichkeiten.

Der Augenhöhlentheil des Stirnbeines verbindet sich durch eine Naht mit dem gleichnamigen Theile des Oberkieferbeines und mit dem Augenhöhlentheile des Gaumenbeines. Rücksichtlich dieser Verbindungsweise kommen beträchtliche Verschiedenheiten vor:

1. Bisweilen sind die genannten Knochen nur durch eine Naht geschieden, welche keine weitere Lücke besitzt z. B. Schädel a. M. Kil.

2. In andern Fällen befindet sich in dieser Naht ein grösseres oder kleineres getrenntes Knochenstück z. B. Schädel c. M. Kil., Schädelfragment Mus. Rost., Trichecus dubius linkerseits.

3. In anderen Fällen, wo ebenfalls ein getrenntes Knochenstück an den Grenzen der Augenhöhlentheile der genann-

ten Knochen eingekeilt ist, erkennt man deutlich, dass dasselbe dem Muschelbeine angehört z. B. bei einem Schädel des Rostocker Museums. Diesen letzten Fall beobachtete ich ebenfalls an einigen Phoken-Schädeln. Sehr wahrscheinlich sind diese eingekeilten Knochenstücke Rudimente des fehlenden Thränenbeines.

§. 14. Das Jochbein verhält sich bei einigen Individuen insofern eigenthümlich, als es bisweilen aus 2 getrennten Knochenstücken zusammengesetzt wird, von denen das eine grössere die Verbindung zwischen dem Jochfortsatze des Oberkieferbeines und dem des Schläfenbeines bewerkstelligt, während das Andere jenem aufsitzt und den eigentlichen Augenhöhlenring vervollständigt. So finde ich es an dem Schädel c des Kieler Museum's linkerseits sehr deutlich, rechts viel undeutlicher, spurweise auch an dem Schädel a. Dagegen vermisse ich diese Eigenthümlichkeit an allen übrigen Schädeln, namentlich auch an dem Schädel b des Kieler Museums. Meckel[1]) hat diese Bildung zuerst, aber nur an einem Schädel seiner Sammlung beobachtet, der von Pander und d'Alton[2]) abgebildet ist. Auch de Fremery hat sie nur einmal gefunden.

Bemerkenswerth ist es, dass dem aufsteigenden Fortsatze des Jochbeines noch ein Knorpelstück aufsitzt, welches den Augenhöhlenring vervollständigt.

§. 15. Die Crista occipitalis transversa ist, wie de Fremery mit Recht bemerkt, schon bei jungen Thieren verhältnissmässig sehr stark und gewinnt mit zunehmendem Alter an Höhe wenig. Bei jüngeren Individuen ist blos ihr mittlerer Theil stark ausgebildet, während ihre seitliche Fortsetzung schwach ist; bei älteren Individuen erstreckt sie sich jedoch auch, stark vorspringend, längs der Seitentheile des Hinter-

---

1) System der vergleichenden Anatomie Thl. 2. Abtheilung 2 S. 547.

2) Die Skelete der Robben und Lamantine. Tab. 2. a.

hauptbeins und verbindet sich mit einer scharfen Kante, welche die Schuppe des Schlafbeines unter fast rechtem Winkel von dem Processus mastoideus trennt. Bei älteren Schädeln erlangt sie ferner eine bedeutende Breite, indem die Muskelansätze die hinter ihr liegende Partie des Hinterhauptbeines sehr rauh und uneben machen, was bei jüngeren Schädeln nur sehr wenig der Fall ist.

Uebrigens kann ich Cuvier[1]) nicht beipflichten, wenn er angibt, die Crista occipitalis werde allein von den Seitenwandbeinen gebildet. Sie können allerdings zu ihrer Bildung beitragen; in der Regel wird sie aber durch das Hinterhauptsbein gebildet.

Die Spina longitudinalis ossis occipitis ist schon bei jungen Schädeln ziemlich stark entwickelt, wie das auch in der Blainville'schen Abbildung so schön wiedergegeben ist.

Die Gelenkhöcker am Basilartheile des Hinterhauptbeines stossen bei ganz jungen Individuen dicht an einander (a. c. Mus. Kil.), scheinen sich aber schon sehr frühzeitig von einander zu entfernen (b. Mus. Kil.; junger Schädel des Göttinger Museums nach Wagner's Mittheilung; Blainville's Abbildung.) und stehen bei älteren Individuen weit von einander ab. (Mus. Rost. Mus. Kil.)

Die Zahl der foramina condyloidea posteriora beträgt jederseits bald 1, bald 2, bald ist sie auf beiden Seiten verschieden.

§. 16. Sehr verschieden ist die Grösse der einzelnen Schädel ausgewachsener Thiere. Der Abstand des Vorderrandes des Zwischenkiefers vom Vorderrande des Foramen magnum beträgt mindestens 10″ 9‴ und höchstens 13″ 7‴. Der grösste Breitendurchmesser (der Abstand der Processus mastoidei) schwankt bei alten Thieren zwischen 7″ 8‴ und 11″; der Abstand des oberen Randes des Meatus auditorius

---

1) Ossem. fossil. Tome VII. p. 108.

einer Seite von dem der anderen Seite schwankt zwischen 6'' 9''' und 10'' 9'''.

Nun ist aber derjenige Schädel, (aus der Röding'schen Sammlung) welcher die beträchtlichsten Dimensionen zeigt, keineswegs der älteste; er muss vielmehr jünger gewesen sein, als die andern 4 verglichenen Schädel erwachsener Wallrosse, wie die Beschaffenheit der Nähte der Kopfknochen und der Zähne auf das bestimmteste nachweiset.

Man darf also von der Grösse der Walrosse und der Walrossschädel keineswegs auf ihr Alter schliessen, wie v. Bär in seinen vortrefflichen Untersuchungen über das Walross dies zu thun geneigt ist. Er vermuthet, dass die jüngeren Walrosse am meisten nach Süden ziehen und dass überhaupt die Walrosse nach dem Alter sich sondern. „Aus einer solchen Sonderung nach dem Alter, sagt v. Bär, ist vielleicht auch die Angabe der verschiedenen Grösse der Walrosse an den russischen Küsten zu erklären, die uns Lepechin gibt und Oserezkowski wiederholt. Die grössten Walrosse, sagt Lepechin sind um Nowaja Semlja und an der Matwejew-Insel, so wie in der Meerenge von Waigats (in der Karischen Pforte); von mittlerer Grösse sind sie an der Timanischen Küste; die Kleinsten finden sich in der jugorischen Strasse. Vielleicht kommen also nur die jüngeren in die jugorische Strasse, wo sie am meisten verfolgt worden."

Ob das Vorkommen grösserer Wallrosse in bestimmten Gegenden, kleinerer in andern Gegenden auf eine Sonderung von Arten oder von Raçen deutet, kann vorläufig nicht entschieden werden; dringend zu wünschen ist es aber, dass Reisende, welche die Polarländer besuchen, ihre Aufmerksamkeit den Walrossen mehr zuwenden mögen.

3. Unterschiede eines der untersuchten Wal-ross-Schädel von den übrigen.

§. 17. Die meisten der verglichenen Walross-Schädel gehören offenbar einer und derselben Art an und stimmen mit

den von Cuvier, d'Alton, Kersten, Blainville gegebenen Abbildungen überein; es bedarf daher keiner genauen Charakteristik derselben. Der schon öfter erwähnte, aus der Rödingschen Sammlung stammende Schädel unterscheidet sich aber in mehren Punkten von allen übrigen verglichenen Schädeln und von den genannten bildlichen Darstellungen.

Sämmtliche Durchmesser seines Schädels sind beträchtlicher, als die der übrigen Schädel; auf diesen Grössen-Unterschied hatte ich so lange Gewicht gelegt, bis ich den Schädel eines alten Walross von Herrn Dr. Kröyer erhielt, welcher jenem an Umfang bedeutend sich nähert, ohne jedoch seine übrigen Eigenthümlichkeiten zu besitzen. Jetzt, wo ich die Uebergänge kenne, kann ich die Grössen-Unterschiede nicht mehr auffallend finden.

Dagegen stellen sich an dem genannten Schädel folgende Eigenthümlichkeiten heraus:

1. Die Wölbung der von den Seitenwandbeinen gebildeten Bedachung des Hirnes ist gering. Bei allen verglichenen Schädeln und Abbildungen von Schädeln zeigen sich die Seitenwandbeine stark nach aussen gewölbt. Hier dachen sie sich allmählich und ziemlich flach ab.

2. Die Schuppe des Schläfenbeines erstreckt sich verhältnissmässig weiter aufwärts, als bei andern Schädeln.

3. Die Nasenbeine zeichnen sich durch ihre Länge aus.

4. Von der Stelle, wo die Schuppe des Schläfenbeines, das Os petrosum und das Os parietale zusammenstossen, steigt eine tiefe Rinne in dem Seitenwandbeine jeder Seite aufwärts, von welcher an anderen Schädeln — selbst den viel älteren — nur eine sehr schwache Andeutung sich findet.

5. Die Gelenkhöcker des Hinterhauptbeines, welche sonst bei älteren Thieren an der Basis des Schädels ziemlich weit von einander abstehen, sind hier — bei einem ausgewachsenen Thiere — einander sehr genähert. Ihre geringste Entfernung beträgt 3'''.

6. Der hintere vom Stirnbeine gebildete Theil des Pro-

cessus supraorbitalis enthält einen kurzen weiten Canal; bei allen übrigen Schädeln ist keine Spur desselben sichtbar.

7. Ebenso ist jeder aufsteigende Fortsatz des Jochbeines von einem sonst kurzen, weiten, nirgend bemerkten Canale durchbohrt.

8. Auch in der Crista occipitalis befindet sich jederseits 1″ 4‴ von der Mitte entfernt, ein kurzer, weiter, nur diesem Schädel zukommender Canal.

Der Verdacht, dass diese Canäle künstliche sein könnten, wird dadurch beseitigt, dass ich selbst die Haut, die diesen Schädel noch theilweise überzog, entfernt und mich überzeugt habe, dass die Löcher nicht durch die Haut drangen.

9. Die Gaumenplatten der Gaumenbeine sind nicht nur sehr breit, sondern zeichnen sich auch durch ihre Länge aus.

Ob diese Verschiedenheiten wirklich genügend sind, um die Aufstellung einer eignen Art zu rechtfertigen, müssen fernere Beobachtungen und Vergleichungen lehren, zu welchen aufzufordern der Zweck dieser Abhandlung ist. Ich schlage vor, die eben charakterisirte abweichende Bildungsform als Trichecus dubius vorläufig zu bezeichnen.

Uebersicht der

Abstand des Vorderrandes des Zwischenkiefers vom Vorderrand des foramen magnum . . . .

Abstand des Vorderrandes des Zwischenkiefers vom Hinterrande der Gaumenplatte der Gaumenbeine . . . .

Abstand des Hinterrandes der Gaumenplatte der Gaumenbeine vom Vorderrande des Foramen magnum . . . .

Abstand des Vorderrandes der Crista occipitalis von der hintern Begrenzung des Foramen magnum . . . .

Abstand des vorderen Randes der Nasenbeine vom Vorderrande der Crista occipitalis . . . .

Abstand des hinteren Randes der Nasenbeine von der Crista occipitalis . . . .

Länge der Nasenbeine . . . .

Abstand des hinteren Randes des Foramen infraorbitale vom Vorderrande des Meatus audit. externus . . . .

Grösster Abstand des unteren Randes des Jochbogens der einen Seite von dem der anderen, unter dem Abgange des Processus adscendens . . . .

Abstand der Spitze des einen Processus adscendens des Jochbeines von der des Anderen . . . .

Abstand des tiefsten Punktes des Proc. mastoideus der einen Seite von dem gleichnamigen Punkte der andern Seite . . . . .

Abstand des oberen Randes des Meatus auditorius externus einer Seite von dem der andern Seite . . . .

Abstand der Spitze eines Processus supraorbitalis von der des Anderen . . . .

Geringste Breite der Schädeloberfläche vor der Verbindung der Stirnbeine mit den Scheitelbeinen . . . .

Messungen.

Trichecus dubius.	Tr. Rosmarus.					
	Mus. Rostock. 1.	Mus. Rostock 2.	M. Kil. d. sehr alt.	Mus. Kiloniensis.		
				a.	b.	c.
13″ 7‴	12″ 6‴	10″ 10‴	10″ 9‴	9″ 3‴	9″ 3‴	9″ 6‴
8″ 5‴	7″ 6‴	6″ 2‴	6″ 9‴	5″ 3‴	5″ 5‴	5″ 4‴
5″ 2‴	5″ 0‴	4″ 8‴	4″ 0	4″ 0	3″ 10‴	4″ 2‴
4″ 4‴	4″ 4½‴	3″ 3‴	3″ 6‴	3″ 6‴	3″ 0	3″ 4‴
9″ 0	8″ 11‴	8″ 3‴	8″ 0	7″ 8‴	7″ 3½‴	vacat
5″ 10‴	6″ 7‴	5″ 10‴	5″ 10‴	5″ 8‴	5″ 6‴	5″ 9
3″ 2‴	2″ 4‴	2″ 5‴	2″ 2‴	2″ 0	1″ 9½‴	vacat
5″ 4‴	5″ 0‴	4″ 3‴	4″ 2‴	3″ 4‴	3″ 6‴	3″ 9‴
7″ 6‴	7″ 5‴	5″ 9‴	6″ 3‴	5″ 6‴	5″ 7½‴	5″ 8‴
7″ 3‴	vacat	6″ 4‴	6″ 4‴	5″ 6‴	5″ 8½‴	5″ 10‴
11″	10″ 10‴	7″ 8‴	8″ 3‴	6″ 4½‴	7″ 0	6″ 10‴
10″ 9‴	9″ 1‴	6″ 9‴	6″ 9‴	6″ 0	6″ 8‴	6″ 8‴
6″ 2‴	7″ 1‴	5″ 3‴	vacat	4″ 0	4″ 2‴	vacat
2″ 4‴	3″	2″ 2½‴	2″ 4‴	2″ 3½‴	2″ 3½‴	2″ 3‴

	Trichecus dubius.	
		M. Rost. I.
Abstand des Vorderrandes der Nasenbeine von dem Alveolarrande des Zwischenkiefers . . .	4″ 1½‴	3″ 11‴
Breite des Vorderrandes beider Oberkiefer in einer Linie mit der Spina nasalis	7″ 0	6″ 11‴
Grösste Breite einer Hälfte des Oberkiefers. Von der vorderen Grenze des Foramen infraorbitale bis zur Spitze der Spina nasalis ein Bindfaden umgelegt	6″ 9‴	vacat
Entfernung des Proc. supraorbitalis von der Austrittsstelle des Stosszahnes aus seiner Alveole.	6″ 10‴	6″ 7‴
Entfernung des Proc. supraorbitalis von der Spitze des Proc. adscendens oss. zygomat. . .	2″ 2‴	2″ 3‴
Entfernung des Proc. supraorbitalis von der Spina nasalis	5″ 3‴	5″ 3‴
Abstand des vorderen Randes des Foramen infraorbitale vom Processus supraorbitalis . .	3″ 9‴	3″ 9‴
Grösster Abstand des obern Randes des Meatus auditorius externus von der Sutura temporalis.	2″ 6‴	2″
Abstand des Mittelpunktes der Crista occipitalis von der tiefsten Stelle des Processus mastoideus.	9″ 3‴	9″ 1‴
Abstand des äussersten Theiles der Crista occipit. von der tiefsten Stelle des Proc. mastoideus.	4″ 4‴	4″
Abstand des Mittelpunktes der Crista occip. vom oberen Rande des Meat. audit. extern. .	6″ 3‴	6″ 3‴
Grösste Breite beider Nasenbeine	2″ 9‴	verwachs.
Abstand des Innenrandes des Proc. pterygoideus vom Aussenrande der Cavitas glenoidalis für den Unterkiefer	4″ 0‴	3″ 11‴
Grösste Breite der Gaumenplatten der Gaumenbeine	3″ 6‴	3″
Grösste Länge derselben in der Mittellinie .	2″ 11‴	verwachs.
Breite des Proc. mastoideus von der Verbindung mit dem Hinterhauptsbeine bis zum vorderen Rande	3″ 9‴	3″ 9‴
Die geringste Entfernung einer Gelenkfläche des Hinterhauptsbeines von der anderen beträgt an der Basis cranii	0″ 3‴	1″
Entfernung beider a. d. Hinterseite d. Schädels.	2″ 3‴	2″ 6‴
Länge der Stosszähne von ihrem Austritte aus der Alveole bis zur Spitze	10″ 0‴	12″ 3‴

Trichecus Rosmarus.

Mus. R. 2.	Kiel. d.	K. a.	K. b.	K. c.	M. R. fragm.	M. K. fragm.
3″ 3‴	3″ 4‴	2″ 7½‴	2″ 9‴	vacat	3″ 6‴	3″ 4‴
5″ 0	5″ 3‴	3″ 9‴	3″ 10‴	4″ 1‴		
4″ 10‴	5″ 0	3″ 7‴	3″ 11‴	vacat	5″ 11‴	4″ 9‴
5″ 0	5″ 2‴	3″ 5‴	4″ 0	vacat	5″ 9‴	vacat
1″ 10‴	1″ 8‴	1″ 8‴	1″ 10‴			
3″ 9‴	3″ 9‴	3″ 3‴	3″ 4‴			
2″ 11‴	3″ 0‴	2″ 5‴	2″ 6‴	3″ 3‴	vacat	vacat
1″ 9‴	vacat	1″ 3‴	1″ 7½‴	1″ 9‴	vacat	vacat
6″ 9‴	7″ 6‴	5″ 10‴	6″ 2‴	6″ 3‴	v.	v.
3″ 0‴	3″ 4‴	2″ 5‴	2″ 6‴	2″ 9‴	v.	v.
5″ 4‴	5″ 4‴	4″ 10‴	4″ 10‴	5″ 2‴	v.	v.
verwachs.	verwachs.	1″ 7‴	1″ 9½‴	v.	v.	v.
3″ 0‴	2″ 10‴	2″ 5‴	2″ 6‴	2″ 6‴	v.	v.
2″ 9‴	2″ 10‴	2″ 9‴	2″ 6‴	3″ 0	v.	v.
1″ 8½‴	verwachs.	1″ 6‴	1″ 8‴	1″ 8½‴	v.	v.
2″ 10‴	2″ 9‴	2″ 0‴	1″ 10‴	2″ 0‴	v.	v.
1″ 5½‴	1″ 4‴	confluird	0″ 9‴	0″ 3‴	v.	v.
1″ 9‴	2″ 3‴	1″ 9‴	1″ 10‴	2″ 5‴	v.	v.
12″ 6‴	vacat	1″ 10‴	2″ 4½‴	3″ 2‴	13″ 6‴	9″ 0‴

	Trichecus dubius.	M. Rost. I.
Länge des Unterkiefers in der Mittellinie .	10″ 6‴	vacat
Abstand der Innenfläche eines Proc. coronoideus v. d. gleichen Punkte d. andern Seite.	4″ 4‴	vacat
Abstand des Innenrandes eines Gelenkfortsatzes von d. gleichen Punkte d. andern Seite.	5″ 0‴	vacat
Abstand des Aussenrandes eines Gelenkfortsatzes von d. gleichen Punkte d. andern Seite.	9″ 0‴	

Trichecus Rosmarus.

Mus. R. 2.	Ki. d.	K. a.	K. b.	K. c.	M. Rost. ?	M. Kil. ?
8″ 4‴	vacat	vacat	6″ 10‴	7″ 0	9″ 9‴	9″ 6‴
3″ 9‴	vacat	vacat	3″ 10‴	3″ 10‴	4″ 4‴	vacat
3″ 9‴	vacat	vacat	3″ 6‴	3″ 6‴	3″ 10‴	vacat
6″ 9‴	vacat	vacat	6″ 8‴	6″ 3‴	8″ 5‴	

Beobachtungen über die Geschlechtsorgane der Plagiostomen, mit Anwendung auf eine Stelle in Aristoteles Naturgeschichte.

Von

J. Mueller.

(Aus dem Monatsbericht der Königlichen Academie der Wissenschaften zu Berlin. Juni 1842.)

Die merkwürdige Aeusserung von Aristoteles über die Zeugung der Haifische, Naturgeschichte VI, 10, welche schon einmal der Gegenstand einer Untersuchung[1]) gewesen, liefert auch den Ausgangspunkt für die gegenwärtigen Untersuchungen. Es heisst nämlich an jener Stelle: Einigen (Haien) sind die Eier mitten zwischen den Eileitern angeheftet, so bei den Scyllien; weiterhin: der Dornhai hat die Eier unter dem Zwergfell über den Brüsten; und endlich: die aber unter den Haien glatte genannt werden, tragen die Eier mitten zwischen den Eileitern, gleichwie die Scyllien. Rondelet wiederholt die Angabe von den Scyllien. Bekanntlich ist der Eierstock der

---

1) J. Müller über den glatten Hai des Aristoteles, und über die Verschiedenheiten unter den Haifischen und Rochen in der Entwickelung des Eies. Berlin 1842. Mit 6 Kupfertafeln. Besonderer Abdruck aus den Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1840. Berlin 1842.

Acanthias wie gewöhnlich, und auch bei vielen anderen Haien und allen Rochen, doppelt, ein rechter und linker, aber es ist eine von Niemand bisher beobachtete Thatsache, dass die Scyllien und der glatte Hai des Aristoteles, nämlich Mustelus und noch viele andere Haifische nur einen einzigen und zwar rechten oder linken Eierstock besitzen, in ähnlicher Weise wie die meisten Vögel. Dieses ist es, was Aristoteles vor sich hatte, wenn er sagte, dass die Eier bei den Scyllien und glatten Haien mitten zwischen den Eileitern angeheftet seien, wenn es gleich gewiss ist, dass Aristoteles die Hauptsache des Unterschiedes, nämlich die unsymmetrische Einfachheit des Eierstockes nicht wahrgenommen hat, und wenn er auch bei den Acanthias nicht sagt, dass die Eier, deren Lage er richtig angiebt, zwei getrennte Stöcke bilden. Der Unterschied ist ein durchgreifender nach den Familien der Haifische. Der Eierstock ist doppelt bei zwei Familien der Haien, den Haifischen ohne Afterflosse, Spinaces, Scymni und Squatinae, und bei den Haien mit nur einer Rückenflosse und mehr als 5 Kiemenspalten Notidani. Einfach aber ist der Eierstock bei der Familie der Scyllien oder bei den eierlegenden Haifischen und bei der ganzen Familie von Haien, die mit einer Nickhaut versehen sind, also den Carcharias, den Hammerfischen (Sphyrna), den Mustelus und Galeus, und zwar ist der Eierstock in allen diesen Fällen unsymmetrisch. Er liegt zwar bei diesen Haien, wenn sie erwachsen sind und die Eier sich vergrössern, ohngefähr in der Mitte, oder wie Aristoteles sagt, mitten zwischen den Eileitern, aber es ist nur das Ovarium der einen Seite, verschieden nach den Gattungen, so wie es auch bei den Myxinoiden einseitig ist, wo es in seinem Gekröse an der rechten Seite des Darmgekröses hängt. Bei jungen Scyllien, Galeus, Mustelus, Carcharias, Sphyrna, lässt sich sehen, dass das Ovarium das rechte ist, und dass sein Gekröse mit der rechten Platte des Darmgekröses zusammenhängt. Bei den Scoliodon (Carcharias ohne Säge an den Zähnen) ist es hingegen der linke

Eierstock. Abweichende ältere Angaben von doppelten Eierstöcken beruhen auf den auf diesem Felde so häufigen Verwechselungen der Gattungen.[1])

Bei den mit einer Nickhaut versehenen Haifischen hat der Verf. ein eigenthümliches epigonales Organ der weiblichen Geschlechtstheile gefunden, welches leicht mit den Eierstöcken verwechselt werden kann, es ist immer symmetrisch doppelt. Vor der Wirbelsäule ziehen sich nämlich nach innen von den Eileitern zwei Bauchfellfalten herab, welche vorn mit dem Darmgekröse zusammenhängen, so dass jede Falte an ihrer Seite des Gekröses fortläuft bis unter die Leber. Diese Falten enthalten eine körnige weissröthliche Substanz, von jungen Eichen ist darin keine Spur, sie bestehen auch nicht aus Fett, die Substanz wird von kochendem Alkohol nicht aufgelöst. Die Organe reichen durch den grössern Theil der Bauchhöhle und zwar an der Seite, wo der Eierstock liegt, von hinten bis an diesen heran, auf der anderen Seite, wo kein Eierstock, hört die Falte viel früher auf. Diese Organe sind bisher noch nicht bei weiblichen Haien beobachtet worden, der Verf. hält sie aber für identisch mit einer bei männlichen Haien und Rochen seit Monro bekannten Substanz, welche vom Hoden und Nebenhoden sehr verschieden ist. Die inneren männlichen Geschlechtsorgane der Haien und Rochen bestehen aus 3 verschiedenen Theilen, dem Hoden, dem aus gewundenen Kanälen bestehenden Nebenhoden und der am Hoden befindlichen weisslichen secundären Substanz. Den Zusammenhang des Hodens und Nebenhodens hat der Verf. zuerst schon im Jahre 1836 (Archiv 1836, Jahresbericht LXXXIX.) nachgewiesen, so dass der Nebenhoden nicht ferner als besondere Drüse angesehen

---

1) Der Eierstock der noch jungen Haien besteht aus queren parallelen Platten, in welchen sich Reihen unregelmässiger Vertiefungen und Einschnitte befinden. Auch bei den Embryen findet sich kein Rudiment des zweiten Eierstockes vor, wenigstens nicht in Embryen der mittlern und spätern Entwickelungsstadien.

worden. In neuerer Zeit ist dies durch die Beobachtung der Samenthierchen im Hoden und Nebenhoden bestätigt worden. Der Verf. beschreibt zuletzt die Verschiedenheiten im Bau der Eileiterdrüsen (Brüste von Aristoteles) in den verschiedenen Familien der Haien und Rochen (in der Familie der Haien mit Nickhaut sind sie schneckenförmig gebogen) und im Bau des Uterus.

Ueber
den Vertumnus thetidicola.

Von

Dr. August Krohn.

Eine sehr genaue, von Hrn. Prof. Otto verfasste, durch treffliche Abbildungen erläuterte Beschreibung dieses angeblichen, früher schon von Rudolphi in sein Verzeichniss der Entozoen (Entoz. synopsis. p. 573.) eingetragenen und mit dem Namen Phoenicurus varius bezeichneten Schmarotzers der Thetis, findet sich in den neuen Verhandlungen der Akademie der Naturforscher (Bd. 11. p. 295. Tab. 41.). Ferner erwähnt seiner Hr. delle Chiaje als einer Planarie (*Plan. ocellata*) in dem ersten Bande seines Werkes über die wirbellosen Thiere des Neapolitanischen Golfs (Tab. 2. Fig. 9—14.), führt ihn aber im dritten Bande (im Capitel über die Thetis) unter Rudolphi's Benennung an. Ich habe diese, nach den übereinstimmenden Ansichten der drei genannten Forscher für selbstständige Organismen erklärten Gebilde, öfters untersucht, und sehe mich durch Gründe, welche ich in den folgenden Zeilen auseinandersetzen werde, genöthigt, eine ganz davon abweichende Meinung aufzustellen.

Hr. delle Chiaje hat die Beschaffenheit der Anheftungsstellen, wie sie sich nach erfolgter Trennung dieser Gebilde am Körper der Thetis darstellen, näher erörtert. Es sind nämlich rundliche, vor den grössern Kiemen gelagerte seichte Vertiefungen, mit mehr oder weniger flachem Boden, deren Zahl

mit der jener Kiemen übereinstimmt, indem sie jederseits so angeordnet sind, dass jeder Kieme immer eine Vertiefung entspricht. Bekanntlich werden die Kiemen gegen das hintere Leibesende der Thetis allmählig kleiner. Auf gleiche Weise verringert sich auch der Umkreis der correspondirenden Vertiefungen. Wendet man seine Aufmerksamkeit den abgelösten Gebilden zu, so findet man nach Hrn. Otto an dem vordern dickern Körperende dieser vermeintlichen Parasiten, vermöge welches sie den Vertiefungen ansitzen, eine runde, ebene, unbewaffnete Saugscheibe, die in ihrer Mitte von einer Oeffnung, dem Munde durchbohrt ist. Der Mund führt in einen mitten durch die Achse des Körpers sich erstreckenden, gefässartigen, aus einer zarten Wandung bestehenden Schlauch, den Magen. Die Wandung des Schlauches ist mit zahlreichen Löchern versehen, welche nach Hrn. Otto's Vermuthung in Gefässe führen, die sich wahrscheinlich in dem gallertartigen Parenchym, aus dem die Hauptmasse des Körpers besteht, zerästeln. Aussen um den Magen finden sich zahlreiche blasse, ziemlich ansehnliche Muskelbündel, die bis an die Haut reichen, und eben sowohl zur Verengerung als auch zur Erweiterung des Magens dienen dürften. Ausserdem bemerkt man dicht unter der Haut, sowohl an der Rücken- als auch der Bauchfläche, noch eine Lage starker, parallel nebeneinander vom Munde bis an das hintere Körperende sich erstreckender Fleischbündel, die hin und wieder miteinander anastomosiren. Zwischen den Muskelbündeln, und zwar der Bauchfläche näher, verläuft jederseits ein vom Munde bis nach hinten reichender Nervenfaden, der in der Mitte seines Verlaufes mit einem, feine Fädchen ausstrahlenden Ganglion versehen ist. So weit die von Hrn. Otto gewonnenen anatomischen Resultate, denen sich wenig erheblich Neues hinzufügen lässt.

Die Grösse dieser Gebilde, die man so häufig von der Thetis abgelöst, nach Stürmen am Strande des Meeres, oder auch in den Netzen der Fischer antrifft, variirt ungemein, wie schon Hr. Otto versichert. Ist man hingegen so glücklich,

eine Thetis mit ihr noch anhängenden Gebilden zu beobachten, so fällt es auf, in welchem genauen Verhältniss das Volum jedes einzelnen derselben mit dem Umfange der respectiven Vertiefung vor der Kieme, oder mit der Grösse dieser selbst steht. Man findet nämlich die längsten und stärksten stets am vordern Leibestheile der Thetis; auf diese folgen, je mehr man sich dem hintern Leibesende nähert, immer kleinere, bis man auf das hinterste stösst, dessen Grösse zu der der vordersten ein oft sehr bedeutendes Missverhältniss zeigt. Diese Grössenabstufung scheint mir schon ein wichtiger Einwurf gegen die thierisch selbstständige Natur dieser Gebilde. Wären es Thiere, warum sollten gerade die minder entwickelten die hintersten Vertiefungen zur Anheftung wählen? Hiesse das nicht, bei ihnen einen Gemeinsinn, eine wechselseitige Uebereinkunft in Bezug auf die Wahl ihres Wohnortes voraussetzen? Abgesehen aber von diesem Grunde, der für Manchen vielleicht nicht überzeugend genug erscheinen möchte, wende ich mich zu andern, die wohl jeden Zweifel über die Natur dieser Gebilde verscheuchen werden.

Auffallend ist der schwache Zusammenhang derselben mit der Thetis. Die Lostrennung erfolgt am lebenden Thiere oft unter Umständen, die kein richtiges Verhältniss zwischen Ursache und Wirkung zu verrathen scheinen. Es bedarf z. B. nur des Hinübergiessens des Wassers, in dem sich eine lebende Thetis aufhält, aus einem Gefäss ins andere, eines einigermaassen unsanften Druckes u. dergl., um die Lostrennung erfolgen zu sehen. Es kann daher nicht befremden, wenn sie während heftiger Stürme oder beim Herausziehen der Netze um so rascher und häufiger geschieht. Nichtsdestoweniger stehen diese Gebilde mit der Thetis in der genauesten organischen Verbindung, zunächst durch gegenseitigen Uebergang der Hautdecken, dann durch Gefässe und Nerven. Es trifft sich zuweilen, dass man an in Weingeist getödteten Thetis, wo die Gebilde meistens sehr bald abfallen, einzelne derselben noch angeheftet findet. Dieser Fall bietet die günstigste Gelegenheit dar, um

sich von dem organischen Zusammenhange zu überzeugen. Man nimmt dann ohne Schwierigkeit wahr, wie die Haut der Thetis ohne Unterbrechung auf die Gebilde sich herüberschlägt, wie bei einer nur einigermaassen verstärkten Zerrung der letztern, ein Riss an der Uebergangsstelle entsteht, der sich erweiternd bald die völlige Ablösung herbeiführt. Hr. Otto hat das buntscheckige Ansehen der Haut seiner Vertumni, die grossen sammetschwarzen Flecken, die man auf der Rückenfläche derselben bemerkt, sehr naturgetreu beschrieben. Diese Hautfarben scheinen für den ersten Blick von denen der Thetis so sehr abzuweichen, dass sie allein schon auf den Gedanken bringen könnten, die Vertumni für selbstständige Wesen zu halten. Untersucht man aber genauer, so wird man das graugelbe und weisse Pigment der Vertumni an den meisten Stellen der Thetis wiederfinden, wie Hr. Otto selbst zugiebt. Auch das schwarze Pigment, die Ursache der grossen Flecken auf der Rückenfläche der Vertumni, zeigt sich bei der Thetis in Form des bekannten dunkeln breiten Streifens, der längs dem halbkreisförmigen Rande ihres obern, frei über den Mund hervorragenden Mantellappens verläuft.

Betrachtet man, nach erfolgter Ablösung, die Vertiefungen vor den Kiemen, so wird man, wie schon Hr. delle Chiaje anführt, aus der Mitte des Bodens jeder, einen sehr niedrigen, röhrenförmigen, an seinem Ende nach aussen geöffneten Vorsprung oder Zapfen sich erheben sehen. Die Lage dieses Zapfens auf dem Boden der Vertiefung entspricht genau der, welche die für den Mund des Vertumnus gehaltene Oeffnung auf der sogenannten Saugscheibe einnimmt. Wenn demnach letztere ihrer respectiven Vertiefung dicht anliegt, so kommt der Zapfen mit der Oeffnung in die innigste Berührung. Der Zapfen ist aber sicher erst nach der Ablösung entstanden, da er die gleichsam eingerissene Verbindungsbrücke darstellt, vermittelst welcher die Gefässe und Nerven der Vertumni und der Thetis ineinander übergehen. Ich halte nämlich die grosse, bis ans Hinterende der Vertumni reichende Centralhöhle, den Magen

nach Otto und delle Chiaje, für ein Blutgefäss, wahrscheinlich eine Vene. Dafür scheint ihre zarte dünne Wandung und die von Hrn. Otto beobachtete Durchlöcherung derselben zu sprechen. Auch dürfte sich die von diesem Schriftsteller geäusserte Vermuthung, dass die Löcher der Wandung mit verzweigten Gefässen communiciren, insofern bestätigen, als man jenes Centralgefäss für den Stamm der letzteren anzusehen hat. Auf diese Art erklärt sich auch die kanalartige Aushöhlung des Zapfens und die Oeffnung an seinem Ende.

Gleich wie das Gefässsystem, so ist auch das von Hrn. Otto nachgewiesene Nervensystem der Vertumni nur eine Dependenz des im Körper der Thetis verbreiteten. Gewöhnlich erhält jeder der Vertumni zwei feine Nervenstämmchen, welche nur sehr untergeordnete Zweige der beiden grossen, vom Hirnknoten der Thetis entspringenden, und weit nach hinten sich erstreckenden Seitennervenstämme sind. Die Stämmchen dringen durch die Wandung des oft besprochenen Zapfens in den Vertumnus, und verhalten sich dann häufig auf die Weise, wie sie Hr. Otto entdeckt hat. Ich füge noch hinzu, dass die Fäden, die aus den beiden durch eine Quercommissur mit einander verbundenen Knötchen hervorstrahlen, sich vielfältig zerästeln und durch wechselseitiges Zusammenfliessen oft sehr sichtliche Geflechte bilden. Doch variirt der Verlauf dieser Nerven, so wie die Form, Grösse und Zahl ihrer Knötchen sehr. Als cyclisch abgeschlossenes System eines selbstständigen Organismus müsste ihre Anordnung einen festeren Typus zeigen.

Trotz des eben beschriebenen, durch Haut, Gefässe und Nerven bewerkstelligten Zusammenhanges des Vertumnus mit der Thetis, ist es mir doch nie gelungen, eine sichtliche Verbindung der Muskelbündel beider nachzuweisen. Auch lässt sich an dem, die Zwischenräume der Muskelbündel ausfüllenden, gallertartigen, aus einer dichten Zusammendrängung von kleinen runden, transparenten Bläschen bestehenden Gewebe, das man von ähnlicher Beschaffenheit in den Maschen de

Fleischbündelgeflechte der Thetis antrifft, kein deutlicher Substanzübergang wahrnehmen. Diese beiden Umstände dürften das leichte Abfallen der Vertumni erklären, da Haut, Gefässe und Nerven wohl zu schwache Verbindungsmittel sein möchten, um die, wahrscheinlich durch die starke Contraction der Muskelbündel zunächst veranlasste Ablösung zu verhindern. Wie dem auch sein mag, es geht aus dem Vorgetragenen klar hervor, dass die Vertumni nicht Schmarotzerthiere, sondern äussere Organe der Thetis sind. Welchen Antheil diese Organe an dem Lebensprocess dieses Thieres haben, lässt sich zur Zeit nicht bestimmen. Ihre Bewegungen am lebenden Thiere beschränken sich auf Anschwellungen und Zusammenziehungen, wie man sie an so vielen Stellen der Thetis erfolgen sieht, und zuweilen auf Krümmungen, wobei der Hintertheil nach vorne umgebogen wird. Löst man sie ab und entzieht sie somit dem Nerveneinflusse der Thetis, so bemerkt man an ihnen eine viel trägere, gleichmässig über alle Theile sich ausbreitende Zusammenziehung, wobei ihr Umfang allmählig sich verkleinert. Diese Contraction ist wahrscheinlich bloss Folge einer nach und nach erlöschenden Irritabilitätsäusserung, welche sich auf angebrachte Reize, als Stechen, Druck u. s. w. momentan verstärken lässt. Dass aber diese Organe, nachdem sie die Thetis verlassen, sich noch an fremde Körper anheften oder ansaugen, wie Hr. Otto beobachtet hat, ist eine Thatsache, die auf besondern, noch ferner zu ergründenden Verhältnissen beruhen muss.

Notiz
über die Verbindung der Intervertebral-Ganglien und des Rückenmarkes mit dem vegetativen Nervensystem.

Von

C. W. Wutzer.

Herr Dr. Fouilloux, Arzt am Hôtel-Dieu zu Lyon, reclamirt 1841, im September-Hefte der Archives générales (p. 148 u. f.), die Priorität des im Jahre 1831 von Scarpa ausgesprochenen Satzes: „dass die Verbindungszweige des Nervus sympathicus mit dem Rückenmarke der hinteren Wurzel der Spinalnerven allein angehören.“ Da der hierin liegende Irrthum Scarpa's längst nachgewiesen ist, so könnte man die späte Reclamation des Hrn. Fouilloux, welche sich auf einen von ihm in der Bibliothèque médicale, April 1824, abgedruckten Aufsatz stützt, sich selbst überlassen, wenn nicht durch dieselbe auf die gegenwärtige Lage dieser physiologisch höchst wichtigen Angelegenheit in Frankreich einiges Licht geworfen würde. In der That muss es jetzt, nachdem J. Müller's treffliche Nervenphysik durch Jourdan in's Französische übersetzt worden ist, um so mehr auffallen, dass Hr. Fouilloux die Arbeiten von Müller [1]), Retzius [2]), Mayer [3]) und

---

1) Meckel's Archiv. B. VI. 1832. p. 85.

2) Ebendas. p. 260.

3) Nova acta academiae naturae curiosor. Vol. XVI. P. II. 1833 pag. 679.

mir [1]) vollständig ignoriren konnte. Durch sie ist genügend dargethan worden, dass die Verbindung der Nervensysteme des Rückenmarkes und des sympathischen Nerven durch beide Wurzeln der Spinalnerven zugleich vermittelt wird, wie dies die älteren Arbeiten von Scarpa (1779) und Wutzer (1817) bereits richtig angegeben hatten. Indessen beweist uns Hr. Fouilloux abermals, dass Frankreich im Auslande gewonnenen Wahrheiten immer noch schwer zugänglich bleibt.

---

1) Müller's Archiv. 1834. p. 305.

Ueber
den Sternaspis thalassemoides.

Von

Dr. August Krohn.

Seitdem Hr. Prof. Otto seine Abhandlung über den Sternaspis bekannt machte (Nova acta acad. natur. curios. T. 10. p. 619. Tab. 50.), ist unsere Kenntniss desselben, insoweit ich unterrichtet bin, durch keine ferneren Beiträge vermehrt worden. So äusserst treu indessen die Angaben des hochverdienten Verfassers über die Gestalt und die äusseren Theile des Sternaspis sind, so bedürfen doch mehrere auf den inneren Bau sich beziehende Beobachtungen desselben einer Berichtigung und Vervollständigung. Es sei mir daher erlaubt, in diesem Aufsatze die Punkte besonders hervorzuheben, welche ich mit den eigenen Untersuchungen nicht in Einklang bringen kann.

Bekanntlich läuft das eine Ende des Wurms in einen cylindrischen, zwei Linien etwa langen, an seiner Spitze offenen Fortsatz aus, der bald nach innen gestülpt, bald wieder hervorgestreckt werden kann; gleich dem Rüssel mehrerer anderer Anneliden und vieler Gasteropoden. Auf diese Analogie hin hat auch Hr. Prof. Otto nicht angestanden, diesen Theil für den Rüssel des Sternaspis zu erklären. Es wird sich auch diese Ansicht um so leichter aufdringen, als man bei Untersuchung der beiden Leibesenden weder einen eigenthümlich geformten Theil, der für den Kopf gelten könnte, noch Spuren von Sinnesorganen im Stande ist nachzuweisen. Selbst

aus der Untersuchung der innern Organe werden sich keine augenscheinlichen Gegengründe ergeben, so lange man nicht den Nervenstrang entdeckt, sein Verhalten innerhalb der beiden Leibesenden beobachet und endlich den Hirnknoten aufgefunden hat. Ist dieser erkannt worden, so überzeugt man sich, dass er nicht in der Nähe des angeblichen Rüssels, sondern im entgegengesetzten Leibesende, welches somit das vordere ist, liegt. Hieraus folgt, dass die für den After gehaltene Oeffnung der Mund ist, dass die Aufeinanderfolge der Organe in einer entgegengesetzten Richtung als bisher angenommen ist, statt hat, und dass demnach manche Theile eine andere Deutung zulassen. Daraus geht ferner hervor, dass die generische Benennung des Thieres, nach der Lage des hornigen Schildchens auf der Bauchfläche, zum Theil nicht mehr ganz passend erscheint, da sie aber einmal in die naturgeschichtlichen Compendien übergegangen ist, nicht mehr geändert werden darf.

Was zuvörderst den für den Rüssel angesehenen Forstatz anbetrifft, so möchte ich ihm den Namen eines Afterrohres beilegen. Ist das Rohr hervorgestülpt, so besteht es zuäusserst aus einer verdünnten Fortsetzung der Hautdecke, auf welche eine dünne Lage von Längenfasern folgt, die wie Hr. Otto bemerkt, bei ihrer Contraction das Rohr zurückziehen. Diese Fasern umhüllen das Endstück des Darmkanals, welches in gerader Richtung durch das Rohr verläuft. Die Oeffnung an der Spitze des letztern ist also der After. Das andere Ende des Nahrungskanals hängt mit einer rundlichen, ziemlich ansehnlichen, mit einer derben fleischigen Wand versehenen Höhle zusammen, die von Hr. Otto als Kloake bszeichnet wird. (S. p. 624). Sie ist aber nichts anderes als eine Mundhöhle oder ein Schlundkopf. Das runzlige Epithelium derselben ist mit ansehnlichen schwingenden Cilien dicht besetzt. Diese Deutung wird besonders durch die Lage des Hirnknotens unterstützt.

Dicht über dem Munde nämlich, bemerkt man äusserlich

eine sehr kleine, runde knopfartige Hervorhebung der an dieser Stelle sehr verfeinerten und fast durchsichtigen Haut. Es ist der Theil, den auch Hr. Otto gesehen und in der Erläuterung der ersten und vierten Figur seiner Abbildungen Afterbläschen (vesicula analis) genannt hat. (Vergl. p. 622 u. 624 des Textes). Hebt man die Haut in dieser Gegend vorsichtig ab, so trifft man unmittelbar auf den darunter liegenden Hirnknoten, der also die Ursache des Hautvorsprunges ist. Auf den Knoten muss aber wahrscheinlich eine Stelle in Hr. Otto's Abhandlung (p. 624.) bezogen werden, wo der Verfasser ein merkwürdiges, mit der angeblichen Kloake in Verbindung stehendes, vermuthungsweise für ein eigenthümliches Empfindungsorgan gehaltenes Gebilde beschreibt. Der Knoten liegt genau über dem Eingange in den Schlundkopf, er entlässt zwei Seiten oder Schlundcommissuren, welche sich in einem Bogen gegen die Bauchfläche herabsenken und hier mit dem Bauchstrange zusammentreffen. Dieser Strang verläuft als einfacher dünner Faden auf der innern Fläche der Muskelhülle des Körpers, erreicht das Schildchen und schwillt auf dessen Mitte in einen spindelförmigen, bis an den hintern Rand desselben sich erstreckenden Endknoten an.*)

Obzwar dem in den mannigfaltigsten Richtungen gewundenen Darmschlauche, der wohl den Leib um das Vier- bis Fünffache an Länge übertrifft, eine eigentliche Magenanschwellung abgeht, so ist er doch nicht überall von gleichmässiger Weite. Namentlich bemerkt man an ihm eine meist in der

---

1) Diese Anordnung des Nervensystems ist der im Sipunculus nudus (s. Müller's Archiv 1839) sehr ähnlich. Die Endanschwellung entlässt jederseits zahlreiche Nervenfädchen, während aus dem Bauchstrange nur unpaarige aufeinander folgende Aeste entspringen. Genau so wie im Sternaspis verhält sich der Bauchstrang des von mir untersuchten Sipunculus echinorhynchus d. Chiaje (Memor. su la notomia degli animali senza vertebre. T. 1, p. 133.) Nur fehlt hier der Endknoten.

hintern Leibeshälfte verlaufende, etwa anderthalb Zoll lange Erweiterung, die ausserdem durch ihre schwarzbraune Färbung vor den übrigen Abtheilungen in die Augen fällt. Diese Farbe rührt dem Anschein nach von einer, aus keulenförmig angeschwollenen Körperchen oder Bläschen zusammengesetzten Substanz her, die mit der gelben flockigen Masse, welche den Darm vieler Anneliden (z. B. des Regenwurms) umgiebt, mehr noch mit dem braunen Ueberzuge des Magens im Blutegel, den Hr. Brandt bekanntlich für die Leber hält, analog zu sein scheint. Demnach dürften vielleicht auch diese keulenförmigen Bläschen zur Secretion eines gallenähnlichen Saftes dienen. Hr. Otto deutet dagegen ein grosses bräunliches, in der vordern Leibeshälfte liegendes und in mehrere Lappen zertheiltes Organ, das vermittelst feiner Ausführungsgänge in den Darm mündet, als Leber. (p. 624. fig. 3 und 5. P.). Eine genauere Untersuchung dieses, meiner Ansicht nach noch sehr problematischen Organs, wäre sehr zu wünschen. Mir wenigstens ist es nicht geglückt, einen directen Zusammenhang zwischen ihm und dem Darme nachzuweisen, obgleich ich eine Verbindung beider durch Blutgefässe wohl beobachtet habe.

Dicht über dem Afterrohre erblickt man jederseits eine scharf umschriebene rundliche, äusserlich von ziemlich langen dünnen Zöttchen sehr dicht bedeckte Stelle der Haut, die das Ansehen eines ovalen Scheibchens hat. Untersucht man diese beide Scheibchen von innen, so zeigt sich, dass auf jedem ein Büschel von zahlreichen feinen und hohlen, oft gleichsam quergeringelten, und an eizelnen Stellen varikös erweiterten Fäden festsitzt. Die Scheibchen erscheinen oft dunkler als die übrigen Hautstellen gefärbt, was vom Meeresschlamme herrührt, der sich in den Zotten verfangen hat. Hr. Prof. Otto führt diese Scheibchen in seiner Abhandlung (p. 620 u. 623. fig. 2. C.) unter der Benennung von Stirnwarzen (verrucae frontales) an, erwähnt der Zöttchen als eines zelligen Gewebes (tela cellulosa) und nimmt an, dass die hohlen Fäden besondere

Kanäle sein, die mit freien Enden in der Leibeshöhle flottirend, sich auf der Oberfläche der scheibenförmigen Hautstellen, durch eine Menge Löcher nach aussen öffnen. (Vergl. fig. 3 u. 5.) Der ganze Apparat soll seiner Vermuthung nach bestimmt sein, Wasser zum Behufe der Respiration in die Leibeshöhle ein und wieder auszuführen. Das von den Zöttchen gleich wie von einem Schwamme eingesogene Wasser, wird nämlich von den Kanälen aufgenommen, und durch ihre freien offnen Enden in die Leibeshöhle ergossen. Nach meinen Untersuchungen sind aber die hohlen Fäden oder Kanäle Blutgefässe, wie sich dies zum Theil aus der rothen Farbe ihres flüssigen Inhaltes, zum Theil aus ihrer Einmündung in ein Gefässstämmchen ergiebt, das längs den Darmwindungen verläuft. Dieser Stamm ist während seines Verlaufes über die oben angezeigte Anschwellung des Darms, besonders stark erweitert und nimmt hinten die Gefässbüschel auf. Hebt man letztere sammt den Zöttchen ab, so hat es in der That den Anschein, als wären die Scheibchen siebartig durchbrochen. Doch konnte ich mich nicht deutlich überzeugen, dass sie wirklich durchlöchert seien. Die Zöttchen die den ovalen Hautstellen eine besondere Eigenthümlichkeit zu geben scheinen, finden sich übrigens auf der ganzen Haut zerstreut, nur sind sie hier erst bei Vergrösserungen wahrzunehmen. So lange sich unsre Kenntniss der Gefässbüschel und ihres Verhältnisses zu den Scheibchen auf diese unvollständigen Untersuchungen beschränkt, wird sich natürlich nichts Sicheres über ihre Function angeben lassen. Vorläufig möchte man sie für Kiemen ansehen, welche entweder mit dem in der Leibeshöhle enthaltenen und auf unbekannten Wegen erneuerten Wasser in Wechselwirkung stehen, oder falls die Scheibchen durchbrochen sind, vielleicht durch die Löcher derselben zu Zeiten vorgestreckt werden, und auf diese Art dem belebenden Elemente gleichsam entgegenkommen. Wäre Letzteres der Fall, so würden sie in mancher Beziehung mit den Caudalanhängen im Priapulus übereinkommen, welche Hr. Sars für Kiemen hält.

Ausser dem erwähnten Gefässtamme auf der Wand des Darms, dessen Aeste an einzelnen Stellen nach Art der Mesenterialgefässe sich zertheilen, habe ich zwar an allen Organen Blutgefässe wahrgenommen, aber nie eine vollständige Anschauung ihres Zusammenhanges gewinnen können. Ich erwähne nur noch eines Abdominalgefässes über dem Nervenstrange, das auf dem Endknoten stark anzuschwellen scheint, und deutlich symmetrische Seitenäste abschickt.

Es bleibt mir zuletzt übrig, Einiges über die Zeugungsorgane und die Geschlechtsverhältnisse im Sternaspis mitzutheilen. Nach Hrn. Prof. Otto's Untersuchungen hängen von der Bauchfläche zwei dünne, ungefähr drei Viertheile einer Linie lange, an ihrem Ende durchbrochene Fortsätze herab, deren Lage, wenn man nur die vorgefallene Verwechselung der beiden Leibesenden im Auge behält, sehr genau angegeben wird. (p. 621. fig. 2.). Es sind die von einer verdünnten Fortsetzung der Haut überzogenen, nach aussen vorspringenden Endstücke der beiden Eileiter. Ich muss in Bezug auf den Verlauf derselben, ihren Ursprung aus dem Eierstocke und die Structur des letzteren auf die naturgetreue Darstellung in der Abhandlung verweisen, und erlaube mir hinsichtlich der angegebenen Lage des Ovariums nur die Bemerkung, dass es nicht in der vordern, sondern in der hintern Leibeshälfte enthalten ist. Ausser dem Eierstocke fand Hr. Otto in dem einen der von ihm untersuchten Exemplare an der Bauchfläche, zwei hinter den Geschlechtsöffnungen gelagerte, cylindrische helle Körperchen, die wahrscheinlich Hoden sein dürften. (p. 625. fig. 3. S.). Welche Bewandtniss es mit diesen mir nicht zu Gesicht gekommenen Körperchen haben mag, bedarf noch näherer Untersuchung, sicher ist es, dass die Geschlechter beim Sternaspis getrennt sind. Die Gestalt des Hodens stimmt ganz mit der des Eierstocks überein, nur ist sein Gewebe compacter und ausserdem von weissgelblicher Farbe. Die beiden Samenleiter verhalten sich gerade so wie die Eierleiter. Sie verlaufen neben einander nach vorn, verengern sich zuletzt und

treten in ganz ähnliche Bauchfortsätze, wie sie das Weibchen hat. Ich brauche nicht zu erinnern, dass ich den Inhalt der Zeugungsorgane beider Geschlechter mikroskopisch untersucht und im Sperma Samenfäden, in den auf verschiedenen Entwickelungsstufen gesehenen Eiern die bekannten Elementartheile, das Keimbläschen und den Keimfleck angetroffen habe.

Bemerkungen
über die Entwickelung der Gräthe des Schedels bei den Säugethieren und über die Entwicklung und Function der Knochenhöhlen.

Von

Dr. Georg Jaeger,

Die grössere Entwickelung der Gräthe des Schedels bei den reissenden Säugethieren ist hauptsächlich in Verbindung mit der grösseren Entwickelung der den Unterkiefer gegen den Oberkiefer bewegenden Muskel gesetzt worden, welche die Lebensweise dieser Thiere erfordert. Bei einigen Säugethieren scheint die Gräthe auch ausschliesslich diesen Zweck zu haben, indem sie, wie namentlich bei dem Dachs einen dünnen, senkrecht hervorstehenden Kamm darstellt, dessen Höhe mit dem Alter zuzunehmen scheint, ohne merkliche Zunahme seiner Breite oder Dicke, welche auf eine gleichzeitige Entwikkelung von Höhlungen im Innern dieses Kamms schliessen lassen könnte. Bei mehreren Mustelen und Viverren ist die Anlage zu einem solchen Kamme gleichfalls vorhanden, ohne dass sie jedoch die bei dem Dachs bemerkte Höhe erreichte. Nur an dem Schedel der Viverra narica (Nasua solitaria) war die Gräthe von gleicher Beschaffenheit, wenngleich nicht so ausgedehnt, wie bei dem Dachs, und an einem in dem Süsswasserkalke von Steinheim gefundenen Schädelbruchstücke einer Mustela, die ich mit dem Namen Palaeomephitis Stein-

heimensis[1]) bezeichnete, fand ich den Kamm fast in gleichem Grade entwickelt. Ein aus der Diluvialablagerung von Canstadt erhaltenes Bruchstück des Schedels der fossilen Hyäne[2]) gab dagegen deutlich zu erkennen, dass mit Entwickelung der Gräthe eine bedeutende Entwickelung der Knochenhöhlen (sinus) verbunden war, und die Gräthe erschien weniger als ein abgegränzter Kamm, sondern mehr als die scharfe Kante der nach oben unter einem spitzen Winkel gegeneinander geneigten Seitenwände des Schedels. Der Raum zwischen diesen und der innern Lamelle der Schedelknochen war mit den im lebenden Zustande wohl mit einer Schleimhaut überzogenen Knochenzellen ausgefüllt, welche sich bis zu der hinteren Hervorragung der Seitenwandbeine erstreckten, die mit dem Hinterhauptsbeine durch eine Nath verbunden ist. Die Entwickkelung dieser Zellen oder Höhlen aus der feinzelligen Diploë des Schädels ergab sich aus der Vergleichung der Schädel der verschiedenen Hyänenarten, und insbesondere aus der Vergleichung mehrerer Schädel der gefleckten Hyäne (H. crocuta), von welcher Freiherr von Ludwig Exemplare von allen Altern dem Königlichen Naturalienkabinet geschenkt hatte. An dem Schädel einer ganz jungen und einer halbgewachsenen gefleckten Hyäne vom Cap ist zwischen den beiden Bogen, welche die Gränze der Temporalmuskeln bezeichnen, noch ein fast 18‴ breiter Zwischenraum, welcher von der Apophysis orbitalis des Stirnbeins an rückwärts über die Ossa parietalia kaum etwas an Breite abnimmt. Die Breite dieses Zwischenraums zwischen dem Bogen der Temporalmuskeln beträgt an einem Schädel der H. crocuta, in welchem der vorletzte grosse Backzahn schon gebildet ist, die übrigen Backzähne aber im Durchbrechen und die Milchzähne im Ausfallen

---

1) Ueber die fossilen Säugethiere, welche in Würtemberg in verschiedenen Formationen aufgefunden worden sind. Stuttgart 1839. pag. 78. Tab. X. Fig. 7.

2) Ebendas. pag. 144. Tab. XIV. Fig. 3.

begriffen sind, von der Spitze der Apophysis orbitalis des Stirnknochens bis zu der Nath zwischen beiden Stirnknochen 12‴. Die Gränzen jenes Zwischenraums nähern sich aber von jener Apophysis an bis zu der Vereinigung der Seitenwandbeine immer mehr der Mittellinie, so dass sie an der Sutura coronaria nur noch 4‴ von dieser abstehen, und an der Vereinigung der Seitenwandbeine mit dem Hinterhauptsbeine die Mittellinie erreichen, ohne sich jedoch zu einer Gräthe (crista) zu erheben.

An dem Schädel einer abyssinischen Hyäne, an welchem die Ersatzzähne kaum etwas abgerieben sind, erhebt sich dagegen eine solche Gräthe schon etwas am Hinterkopfe; an dem Schädel einer merklich älteren H. villosa hat sich hier eine scharfe Gräthe gebildet, die dagegen an dem Schädel einer sehr alten und grossen gefleckten Hyäne nach hinten zu wieder breiter wird. An beiden letztern Schädeln war die Kranznath nicht mehr sichtbar, indess sie sich bei zwei Schädeln der H. striata noch erhalten hatte, bei welchen die Gräthe besonders stark nach hinten zu hervorragte, so dass bei der gefleckten Hyäne diese Gräthe früher und überhaupt bedeutender nach hinten zu sich zu entwickeln scheint, als bei den übrigen Arten. Dasselbe Verhältniss scheint bei den Eisbären, bei den Hunden und bei vielen andern Thieren aus der Ordnung der Fleischfresser stattzufinden;[1]) nur sind bei

---

1) In gleichem Grade wie bei dem oben angeführten Schädel des Dachses fand ich die Gräthe an dem Schädel des Didelphis philander zumal nach hinten hervorragend. Dagegen fehlt die Gräthe an den Schädeln anderer Marsupialien, die ich vergleichen konnte, namentlich an dem von Macropus major und Hypsiprymnus; bei Dargurus Maugei bildet sie eine wenig erhabene Kante, die mit der quergehenden Kante an der Verbindung der Seitenwandbeine mit dem Hinterhauptsbeine zusammenhängt, und ungefähr im gleichen Grade entwickelt ist, wie bei Arctomys marmota und Bathyergus maritimus; indess bei den übrigen Nagern, namentlich dem Biber, den Cavien, den Haasen, die vorzugsweise pflanzenfressend sind, keine

einigen, wie ohne Zweifel bei dem braunen Bären und auch bei den Hunden, namentlich dem gemeinen Wolfe, vorzüglich die Höhlen der Stirnknochen mehr entwickelt, ohne dass sie sich weit rückwärts unter der Gräthe forterstreckten, wie bei der Hyäne. Diese vorzugsweise Entwickelung der Stirnhöhlen scheint sogar bei dem Hundegeschlecht eigne Varietäten zu bewirken, welche sich durch die sehr gewölbte Stirne auszeichnen und darin sich einer Abart der fossilen Bären (Ours à front bombé) nähern. — Dem Obengesagten zu Folge scheint die Erhöhung der Gräthe sowohl als die Entwickelung der grösseren Knochenzellen zwischen beiden Tafeln der Schädelknochen mit dem Wechseln der Zähne und mit dem Eintritt der Mannbarkeit zusammenzutreffen. - Während die Entwicklung der Gräthe des Schedels als Bedingung der stärkeren Entwicklung der den Unterkiefer bewegenden Muskel das Uebergewicht sichert, welches das reifere Thier behaupten soll, gewährt ihm die grössere Ausdehnung der Knochenzellen zugleich eine grössere Ausdehnung der Schleimhautfläche, welche vermöge ihrer Verbindung mit den Nerven der Nasenhöhle und den Respirationsorganen eines theils zu Verstärkung des Geruchsorgans dienen könnte, anderntheils wohl allgemeiner dazu dienen dürfte, die Oberfläche zu vergrössern, auf welcher die Umwandlung des venösen Bluts in arterielles erfolgt. Die Erweiterung dieser steht aber mit anderen Veränderungen des Körpers namentlich der Ausdehnung des Brustkastens im Einklange, welche z. B. beim Menschen insbesondere die Pubertätsentwicklung und die damit verbundene Entwicklung des Knochensystems begleitet. In grösserem Maasstabe

---

Spur einer Gräthe sich findet, so wie bei den Edentatis, mit Ausnahme etwa des Dasypus octocinctus. Den Wiederkäuern und Pachydermen aber fehlt sie, so wie den meisten Quadrumanen, jedoch zeigt sich bei mehreren der letzteren mit fortschreitendem Alter eine Veränderung des Schädels, welche der bei den reissenden Thieren angeführten entspricht.

sind indess diese Zellen innerhalb der das Schädelgewölbe bildenden Knochen bei den Dickhäutern und Wiederkäuern angelegt. An der Schädeldecke eines grossen Exemplars von Catoblepas Gnu, die so abgelöst worden war, dass ein Theil der innern Tafel unversehrt geblieben, betrug die Höhe dieser Zellen 48‴ Par. Maas. Die Zellen waren durch eine nach der Mittellinie gehende vollständige Scheidewand in zwei Hauptabtheilungen getrennt, von welcher jede wieder mehrere nicht ganz symmetrische durch mehr oder weniger hohe Scheidewände getrennte Abtheilungen hatte. Iede Hauptabtheilung fasste ein halbes Maas Wasser, das nicht in die Zellen der Hornkerne übertrat, welche, wie bei andern Antilopen viel weniger ausgebildet sind, als bei den Ochsenarten. Von letzteren hatte ich grade Gelegenheit ein Paar Hornkerne des Bos caffer zu untersuchen, welche das Königl. Naturaliencabinet dem Freiherrn von Ludwig verdankt. Die Basis derselben oder die Schnittfläche hatte einen etwas unregelmässigen gewölbten Umfang, dessen grosse Durchmesser 74 und 78‴ betrugen. Sie war in eine Menge Zellen von verschiedenem Umfange durch etwa $\frac{1}{2}$‴ dicke knöcherne Scheidewände abgetheilt. Diese nahmen von dem inneren Umfange bis zu der Mitte des Hornkerns an Tiefe zu, welche bis zu 28‴ betrug. Wasser in diese Zellen gegossen floss durch kleinere Oeffnungen in den leeren Zwischenraum zwischen dem Hornkerne und dem Horne selbst. Dieser hohle Zwischenraum war ohne Zweifel durch Eintrocknung des Hornkerns und die zum Theil durch Speckkäfer und ihre Larven bewirkte Entfernung der parenchymatösen Substanz entstanden, welche ohne Zweifel den Hornkern mit dem Horne verbunden hatte. Die Ausdehnung der Zellen gegen die Spitze des Hornkerns konnte ich an diesen Exemplaren nicht untersuchen, bei dem gemeinen Stiere sind dieselben jedoch sehr entwickelt, wie dies insbesondere an den längere Zeit in Torfmooren gelegenen Hornkernen der Stammrasse des Bos taurus deutlich ist. Indem nämlich die durch Auslaugen in dem Torfgrunde mürb ge-

wordene äussere Wandung dieser Hornkerne leicht zerbrochen wird, kommen die grossen Zellen zum Vorschein, welche bei dem fossilen Stiere fast bis zu der Spitze der Hornkerne im Innern sich erstrecken, indess die äussere Oberfläche des Hornkerns nur kleine Vertiefungen zeigt. Von den Stirnhöhlen des Büffels bemerkt Bailly (Froriep's Notizen No. 167.) dass sie 6″ hoch seien und eines Theils mit der Nasenhöhle, andern Theils mit den Höhlen der Hornkerne communiciren, so dass die Luft zu denselben freien Zutritt habe. Dass sie dem Büffel zu Verstärkung des Geruchs dienen, ist aus der von Bailly angeführten eigenthümlichen Haltung des Büffels beim Wittern nicht unwahrscheinlich, wenn gleich der Vortheil derselben zu diesem Zwecke nicht sehr einleuchtend ist, da die Geruchsempfindung kaum an Stärke und Deutlichkeit durch diese rückwärts von der Nase gestellten Höhlen gewinnen kann. Diese scheinen mir vielmehr in demselben Verhältnisse zu der Entwicklung der Wiederkäuer zu stehen, wie die Gräthe des Schedels bei den reissenden Thieren. Die Entwicklung der Hörner bei den Wiederkäuern ersezt gewissermaasen die vollständigere Entwicklung des Gebisses bei den reissenden Thieren im mannbaren Alter, und dient zugleich zu grösserer Ausdehnung des Athmungsapparats, die nach der bei dem Gnu angestellten Messung blos bei einem Theile der Stirnhöhlen schon sehr beträchtlich ist? Diesen Bemerkungen zu Folge können die angeführten Knochenhöhlen der Säugethiere füglich mit den Höhlen verglichen werden, welche bei einigen Vögeln z. B. mehreren Nashornvögeln (Buceros) durch ein Netz von Knochenfasern innerhalb des sogenannten Horns oder innerhalb des Schnabels selbst z. B. bei dem Buceros obscurus und den Pfefferfressern (Rhamphastos) unterstützt werden, so wie mit den Höhlen, welche in den Röhrenknochen der Vögel sich finden, und deren innere Hautbekleidung mit dem System von Luftsäcken in Verbindung steht, das bei den Vögeln dazu dient, den Umfang der Respiration zu vermehren. Nach einer Bemerkung von Levaillant (Oiseaux d'Afri-

que. Tom V. p. 83.) ist bei allen gehörnten Calaos (Buceros) das Horn im ersten Alter noch kaum erkennbar; es wächst allmählig, indem es mehrere Male seine Form verändert und erhält nur mit dem reifen Alter des Vogels seine vollendete Form. Ich fand diese Bemerkung bestätigt bei mehreren Exemplaren des Buceros buccinator vom Cap und bei einem älteren Exemplar schien sogar das Horn an seinem vorderen Ende offen gewesen zu sein, womit denn also eine unmittelbare Verbindung der Höhlen des Schnabels mit der äusseren Luft stattgefunden hätte. Mit Sicherheit liess sich übrigens diess nicht behaupten und es wäre ebenso wohl möglich, dass im frischen Zustande diese Oeffnung durch eine feine Haut geschlossen gewesen wäre. Bei Buceros coronatus zeigt sich sogar erst bei dem älteren Vogel eine deutlichere Abtrennung der oberen Leiste des Schnabels, die bei den verschiedenen Arten von Buceros sich mehr und mehr zu dem Grade, wie bei Buceros rhinoceros entwickelt, so dass dabei ebenso eine gradweise Verschiedenheit sich darstellt, wie bei den verschiedenen Gattungen und Arten gehörnter Säugethiere. Dabei ergiebt sich auch hier wieder zwischen der Entwicklung dieser Höhlen im Innern der Knochen und der Entwicklung der den Hörnern der Wiederkäuer einigermassen entsprechenden Sporen der Vögel eine Beziehung zu der Geschlechts-Function.

Die Sporen des Haushahns namentlich bestehen aus einer geschichteten Hornsubstanz, welche einen aus zelligter Knochenmasse bestehenden Kern umgibt, der jedoch von der Höhle des Mittelfussknochens geschieden ist, indem er auf die Knochenwandung des letztern nur aufgesetzt zu sein scheint, wie dies oben bei den Hörnern des Gnu in Beziehung auf die Stirnhöhlen bemerkt wurde [1]).

---

1) Es ist hiebei bemerkenswerth, dass die Sporen bei dem Haushahne namentlich in einer Functionsbeziehung zu den Geschlechtsorganen zu stehen scheinen, wie die Geweihe der Hirsche, indem durch Brennen der Sporen nach Columella die Castration des Haushahns bewirkt werden kann, wie durch Verletzung des neu aufgesetzten Ge-

Es wäre hiebei zu untersuchen, ob während der früheren Entwicklungsperiode dieser Knochen das Innere derselben auch blos einer Diplöe gleicht und durch seinen Gefässreichthum theils das Wachsthum der Knochen selbst befördert, theils auf andere Weise ihre Bedeutung für dasselbe Verhältniss der Lebensprocesse zu erkennen gibt, welches später nur unter einer andern Form sich darstellt, welche vielleicht bei den Laufvögeln und wohl allgemein bei den Säugethieren die gewöhnlichste ist. So sehr entwickelt diese Knochenzellen bei dem Strauss auch in den Körpern und Fortsätzen der Rückenwirbel und der Röhrenknochen sind, und dadurch die grosse Leichtigkeit der macerirten Knochen wohl erklärbar ist, so scheinen sie doch bei dem Strausse während des Lebens wenigstens zum Theil eine grosse Menge von Mark zu enthalten, indem ich namentlich die Tarsi des Scelets eines Straussen, aus welchen viel öligte Flüssigkeit ausschwitzte, bedeutend schwer fand. Durch diesen gröseren Gehalt an festem oder halbflüssigem Fett würden sich die Strausse an die Säugethiere anschliessen. Die verschiedenen Knochen des Scelets sind zwar bei einem und demselben Thiere unter sich in Absicht auf Festigkeit und den damit zusammenhängenden *Gehalt* an Gelatina, so wie in Absicht auf den *Gehalt* an Mark im Innern sehr verschieden, die Menge des letztern nimmt aber auf allen Fall mit fortschreitender Entwicklung zu und es findet also eine verhältnissweise sehr bedeutende Ablagerung von Kohlenstoff (der hier als Repräsentant der brennbaren Stoffe gelten mag, welche das Mark enthält) aus dem Blute in den Knochen statt, welche für die Oeconomie des Säugethiers, das bestimmt ist, auf dem Boden sich zu bewegen, dieselbe Bedeutung haben könnte, wie die in den Knochenhöhlen der

---

weihs Hirsche wenigstens auf einige Zeit unfähig zur Zeugung werden sollen, und castrirte Hirsche keine Geweihe aufsetzen, im Alter castrirte sie nicht mehr abwerfen, und Verletzung der Hoden namentlich bei Rehen häufig Missstaltung der Geweihe veranlasste.

Vögel vor sich gehende Trennung des Kohlenstoffs aus dem Blute durch Erweiterung der Respiration, welche für sie zum Behuf des schnelleren Ersatzes der Reitzbarkeit der Muskeln erforderlich ist. Mit dieser Ablagerung des Marks in den Knochen erhalten insbesondere die Säugethiere, in geringerem Maasse, wie es scheint, die Vögel und Reptilien einen Vorrath eines Stoffs, der zur Unterhaltung der Ernährung und Blutbereitung mittelst des den Lungen zugeführten Materials für den Athmungsprocess längere Zeit dienen kann, wenn dem Körper keine Nahrung von aussen zugeführt wird, und der vielleicht insbesondere zu längerer Ausdauer bei grösseren Kraftanstrengungen und anhaltenden Strapazen dienen kann, sofern dadurch eine Bedingung für die Fortdauer des regelmässigen Ersatzes der Reitzbarkeit durch das Athmen gegeben ist. Wenn bei krankhaften Zuständen überhaupt das kohlen- und wasserstoff-reichere Fett im übrigen Körper zunächst verschwindet, so tritt nicht selten bei längerer Dauer derselben, z. B. Consumtions-Krankheiten, oder bei tieferer Ergreifung des ganzen Organismus, z. B. nach überstandenem typhus abdominalis, die Empfindung einer im Innern der Knochen vor sich gehenden Veränderung ein, die vielleicht durch die theilweise Aufzehrung des Marks in denselben veranlasst ist, was wohl verdiente genauer untersucht zu werden, da über die Veränderungen des Inhalts der Knochen überhaupt noch verhältnissweise wenigere Beobachtungen angestellt sind, indess über die Veränderungen der Knochen selbst im gesunden und kranken Zustande des Organismus viele Erfahrungen und Versuche gemacht worden sind, die einen schnellen Stoffwechsel in den Knochen und damit eine grössere Bedeutung derselben für die physiologischen und pathologischen Processe im Körper überhaupt vermuthen lassen, als man insgemein bei ihrer augenscheinlichen mechanischen Bestimmung als Hebel der Bewegung des Körpers anzunehmen geneigt ist. Die Ablagerung des Fetts im übrigen Körper ist indess nur innerhalb gewisser Grenzen als normal anzunehmen, indess das Vorhandensein des Marks

in den Knochen eine normale Erscheinung bei den Wirbelthieren ist, welche mit ihrer Oeconomie in unmittelbarem Zusammenhange zu stehen scheint. Damit dürfte sich vielleicht die lange Ausdauer des Menschen und mancher Säugethiere ohne Nahrung erklären, welche besonders unter Umständen beobachtet wird, unter welchen der Respirationsprocess mehr beschränkt ist, indess die Vögel bei weitem nicht so lange ohne Nahrung ausdauern können. Dieser Ablagerung von brennbaren Stoffen in der Höhle der Knochen entspricht einigermaassen die Reduction von Quecksilber, das in der Höhle der Knochen wieder in metallischer Gestalt aufgefunden wurde, welcher das nach einer Bleivergiftung beobachtete Vorkommen von metallischem Blei (ob dieses jedoch vorzugsweise in den Knochen gefunden wurde, ist aus der Beobachtung von Barkhausen (Hufeland's Journal der pract. Heilk. 1832 p. 121) nicht ganz deutlich), zur Seite stände, so wie die doch wohl aus Auflösung des Eisens in Schwefelsäure erfolgte Bildung von Schwefeleisen in den Knochen fossiler Reptilien, namentlich des Mastodonsaurus in dem Alaunschiefer von Gaildorf, und in einzelnen Knochen von Ichthyosaurus und die Ablagerung von Schwefeleisen an viele Belemniten und Ammoniten bis zu völligem Verschwinden der organischen Substanz, oder die sogenannte Umwandlung derselben in Schwefelkies, wie sie häufig im Liasschiefer beobachtet wird. Diesen Processen entspricht die Bildung von Schwefeleisen durch vegetabilische Stoffe oder die sogenannte Verkiesung der letztern, so wie von Böhm [1]) beobachtete Reduction des in Pfeffermünzöl aufgelösten Kupferoxyds zu Oxydul bei Abschluss der Luft, und dessen wiederholte Verwandlung zu Oxyd beim Zutritt der Luft. Das chemische Verhältniss, das in dem todten organischen Stoffe in einem einfachen Austausche der Elemente thätig ist, tritt somit während des Lebens in Ver-

1) Buchner's Repertorium XXXIX. pag. 261. Berzelius Jahresbericht XIII. p. 294.

bindung mit den Functionen der einzelnen Organe und ihrer Entwicklung. Es erläutert sich damit der Antheil, den der Chemismus des Lebens an der Form der Organe nimmt, welche in Uebereinstimmung mit ihrer Function und den Abänderungen derselben auf ähnliche Weise bei einem und demselben Individuum in den verschiedenen Stadien seines Lebens sich entwickelt, wie in den verschiedenen Typen organischen Lebens überhaupt, obgleich bei diesen innerhalb gewisser Gränzen die Elemente des Lebens wechseln und damit mehrere Reihen von Organisationen entstehen, für welche die Aequivalente des Lebens und der organischen Thätigkeit einen sehr verschiedenen Werth haben können.

Beitrag
zur Lehre von der Funktion der den Cerebrospinalen Nerven beigemischten sympathischen Fäden.

Von

A. v. Walther Russischem Arzt.

Man kann die Mittheilungen der folgenden Untersuchungen eine vorzeitige nennen, weil 1) durch dieselben mehrere ganz nahe angrenzende, bisher unentschiedene und doch rückwirkend wichtige Fragen gar nicht berücksichtigt sind, 2) weil sogar durch diese Untersuchungen neue Fragen entstanden sind, deren Beantwortung auch fehlt. Ich würde antworten, dass in einer Zeit, wo viele Kräfte sich der Erforschung der Ernährung zuwenden, wo durch Henle und andere die abnormen Nutritions-Prozesse in eine so enge Abhängigkeit von der Bewegung des Blutes in den Capillaren, und diese wieder von dem Gleichgewichte der Nerven Actionen gebracht zu werden scheinen, zu einer Zeit, wo die mechanischen Hülfsmittel zu einer Realisation einer selbstständigen Contraction und Relaxation der Gefässe vielleicht durch denselben Forscher endeckt sind, dass zu einer solchen Zeit die gründlichen Untersuchungen des Einflusses der Nerven auf die Capillarcirculation und die festeste Constatirung der bezüglichen Facta eine sehr wünschenswerthe wäre, mit einem Worte, dass wenn diese Verhältnisse noch nicht fest stehen, ihre sichere Begründung gerade im Tages-Interesse der Wissenschaft liegt. Und sind

denn diese Verhältnisse ausgemacht? Von Bichat bis Stilling giebt es in dieser Sache so viel Autoritäten als diametrale Widersprüche. Dieser Umstand konnte nur abschrekken von dem Plane den viel betretenen Weg abermals zu schreiten, wenn es nicht möglich gewesen wäre, es auf eine bisher nicht geschehene Weise zu thun, was, wie man sehen wird, der Fall ist.

Die unerledigten Fragen betreffend, hat der Verfasser dieses Abrisses bei diesen Untersuchungen so viel Interesse an dem Gegenstande gefunden, dass er unverweilt die Sache weiter verfolgen will, wenn erst der Frühling die starren Frösche wieder ermuntert haben wird. Endlich wird man sehen, dass es sehr wünschenswerth erscheint für den Fortgang der Untersuchungen die folgenden Beobachtungen bestätigt oder widerlegt zu sehen, daher also ihre frühzeitige Bekanntmachung verzeihlich ist.

Die Versuche von denen die Rede ist, wurden so angestellt: die Frösche wurden auf einem Brett befestigt, das ein gleichschenklichtes Dreieck darstellte, in dessen gleichen Winkeln zwei Löcher von $\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser angebracht waren. Das ganze Thier wurde so viel als möglich gestreckt, die Zehen-Spitzen mit gewichster Schnur umwunden, und durch den Knoten die Nadeln ins Holz getrieben, welche also die Schwimmhaut selbst nicht verletzten. So wurden beide Hinterfüsse über die Löcher gespannt mit steter Vorsorge, dass die Lage der Füsse und also die Circulation eine möglichst freie sein, wobei sich die supinirte Stellung der Schwimmhaut am besten erwies. Es wurde nach Constatirung des regelmässigen Blutlaufs zur Operation geschritten. Diese wurde Anfangs vom Bauche aus gemacht, doch die Thiere überlebten sie nicht lange, daher später immer so: Es wurde die Haut auf dem Rücken in der Kreuzgegend eingeschnitten, der hinterste oberste Rand des Darmbeins mit gehöriger Vorsicht den Plexus ischiadicus nicht zu verletzen, mittelst einer Scheere exstirpirt; die Oeffnung darf nicht zu gross sein, weil sonst

der Prolapsus der Eingeweide die Ansicht und das Weiterarbeiten stört. Drückt man jetzt genau dem Processus superior posterior ossis illium entsprechend die Lunge mit einem breiten, flachen Messerheft herunter, so gelingt es die Aorta dadurch von der Wirbelsäule zu entfernen.

In dem Raum der dadurch entsteht sieht man 4—7 sehr feine Fäden sich herüber spannen vom Stamme des Sympathicus zum plexus ischiadicus. Diese kann man bei einiger Uebung durchschneiden und zwar so, dass wenn man die Operation öfter vollführt, man der Durchschneidung aller Fäden ziemlich gewiss sein kann. Ich habe eine ziemliche Anzahl von Thieren opfern müssen, bis ich mir Geschick genug erwarb. Man muss sich natürlich hüten die Aorta zu verletzen, an welcher der Sympathicus magnus ziemlich fest anliegt, daher durchschneide man, so nahe zum Plexus ischiadicus als möglich. Macht man es geschickt, streckt den Frosch gehörig, so vergiesst das Thier fast kein Blut. Man muss sich hüten, die Aorta mit einem Haken zu fassen, oder zu stark zu zerren; indem es geschehen kann, dass auch die Verbindungsfäden der andern Seite zerreissen, was natürlich die Reinheit des Experimentes stört. Ich glaube nicht, dass es nöthig sei das Anatomische dieser Beimischungsfäden hier näher auseinander zu setzen, welche so schön von Bidder und meinem hochgeehrten Lehrer Volkmann in ihrem neuesten Werke über die Selbstständigkeit des Sympathicus aufgeklärt, und namentlich in Betreff des Ischiaticus über alle Zweifel deutlich sind.

Was nun die folgenden Beobachtungen der Circulation betrifft, so ist das Bild ein so reiches, dass die einzelnen Elemente bei einer fruchtbaren Vergleichung auseinander gehalten werden müssen. Ich beachtete vorzüglich 1) die Schnelligkeit der Bewegung, ihre Continuität oder Intervalle, 2) die Grösse und Form der gebildeten Netze, 3) die scheinbare Menge der Blutkörperchen, 4) den Durchmesser der Gefässe. In diesen Momenten fanden sich Verschiedenheiten im operirten und nicht operirten Theil, sonstige blieben aus dem Spiele,

da sich nichts Abweichendes erkennen liess. Was Baumgärtner und Valentin von der Leichtigkeit der Störung in der Circulation durch zufällige Einflüsse gesagt haben, habe ich in seiner ganzen Wahrheit erkannt, und daher, so viel ich konnte, mich bemüht die Schenkel frei zu lagern, jedesmal die grösste Enwickelung der Circulation abzuwarten, nur dann zu vergleichen, wenn das Thier eine Zeitlang ruhig gelegen, da jede Bewegung den Capillarkreislauf hemmt. Um dennoch die accidentellen Einflüsse möglichst zu eliminiren, habe ich halbe Tage lang einen Frosch beobachtet, und nur solche Beobachtungszeiten als gültig anerkannt, wo ich keine accidentellen Störungen gewahr werden konnte, auch die Vergleichung in möglichst kürzester Zeit nach einander an beiden Schwimmhäuten gemacht. So entstand eine ganze Reihe von einander gegenüberstehenden Thatsachen. Was ich also hier als Resultat mittheile, bezieht sich auf den Ausspruch der Mehrzahl jener Beobachtungen. Glücklicher Weise war die Majorität eine sehr überwiegende, so dass die Sicherheit der Resultate eine um so grössere zu sein scheint. Dennoch ist gerade die grosse Veränderlichkeit des Capillarkreislaufs durch zufällige Umstände der Hauptgrund, warum ich diese Zeilen mit Schüchternheit niederschreibe, und ihrer Bestätigung durch andere so dringend bedarf. Hierzu kommt noch ein Umstand: Jeder, der die Sache selbst versucht hat, wird mir zugeben, dass die Messungen der Capillar-Gefässe in der Schwimmhaut schwierig sind durch die Menge des abgelagerten Pigmentes, durch die Blutbewegung, die Plasmaschicht an den Wänden, die Unruhe des Thiers u. dergl. Ein zweiter Uebelstand ist die vergleichende Messung an zwei verschiedenen Schwimmhäuten, da man ja leicht zwei Gefässe von normal verschiedenem Durchmesser vergleichen kann. Ich habe nichts besseres gewusst, als mich nach Augenmaass, Form der gebildeten Netzen, dem scheinbaren Gleichbleiben des Durchmessers trotz der Ramificationen zu richten und habe gesucht durch die Zahl der Messungen die Fehler zu eliminiren.

Ich kann ferner versichern, dass ich erst diejenigen Beobachtungen als gültig annahm, wo ich durch die Section das wirkliche Zustandegekommensein der Durchschneidung und keine bis dahin unerkannte accidentelle Störung beweisen konnte; auch habe ich die ganze Operation angestellt ohne Nervendurchschneidung, und habe dennoch nicht die zu beschreibenden Erscheinungen gesehen.

Nach der Operation, wenn die Thiere ruhig wurden, konnte ich trotz aller Mühe keine Verschiedenheit an den Schwimmhäuten entdecken, meist noch nicht den zweiten Tag, doch zuweilen wohl. Später wurde constant die Bewegung des Blutes schneller, die Netze grösser, es schienen weniger Blutkörperchen da zu sein, als dem Durchmesser der Gefässe entsprechend war; die Schwimmhaut erschien blasser, die Gefässe waren um $\frac{1}{8}-\frac{1}{6}$ ihres Durchmessers verengt. Ich kann behaupten, dass dieses das sicherste Resultat ist, denn die grösste Zahl der Beobachtungen spricht sich hierfür aus; diese Erscheinungen erhielten sich vom zweiten bis fünften Tag; die Zeiträume stehen nicht ganz fest bei verschiedenen Thieren. Darnach trat wieder eine Indifferenzzeit ein, wo keine Verschiedenheit in den Schwimmhäuten erkennbar war, welche ich nicht länger als bis zum folgenden Tage währen sah, ja die wohl noch kürzere Zeit dauern mag, denn sie entging mir in einzelnen Fällen. Von nun an wurde das Verhältniss ein umgekehrtes. Es wurde die Circulation langsamer an der operirten Seite; ich sah wohl noch zuweilen dort grössere Netze, doch ist die Zahl dieser Beobachtungen nicht gross, daher ich zur Zeit nicht viel Gewicht darauf lege; in der Blutmenge war auch kein rechter Unterschied. Der Durchmesser der Gefässe nahm zu bis aufs Normal; wenn irgend eine Erweiterung stattfand, so war sie viel unbedeutender als die Verengerung, und ich muss gestehen, dass ich von ihr nicht überzeugt bin. Einflüsse, welche die Blutbewegung beeinträchtigten, z. B. Bewegung des Thieres, hoben dieselbe im operirten Theil ganz auf, während sie auf der andern Seite nur ver-

mindert wurde. Das ging so fort mit zunehmender Langsamkeit der Strömung bis zum 9., 11., ja 13. Tage. Die Blutbewegung wurde stossweise auf der operirten Seite, während sie auf der gesunden continuirlich blieb. Allmählig trat nun die Stokkung in den Capillargefässen ein, die Erscheinungen waren folgende: Die rothe Injection der Capillargefässe begann fleckweise, es fand die Stockung mehr in den grösseren als kleineren Gefässen statt, letztere blieben meist ganz blutleer, es fand sich öfters ein Gefäss auf eine Strecke mit Blut gefüllt, im weitern Verlauf leer, es fand sich aber auch das Blut fleckweise stockend und in der Umgebung ziemlich frei, oder langsam, oder stossweise fliessend. Eine Spur von Exsudation konnte ich nicht gewahr werden, die Schwimmhaut wurde zugleich auffallend zerreisslich, die Knochen lösten sich bei unvorsichtiger Behandlung von den Weichtheilen an den Schwimmhäuten los, während dieser Zeit bewegte sich das Blut in dem gesunden Fusse continuirlich fort. Nutritionsveränderungen, wie sie Stilling und Valentin (de funct. nerv. pag. No. 153.) beschrieben, sah ich nie, vielleicht deshalb, weil meine Frösche nicht über 10—14 Tage lebten. Einige tödtete ich vor dieser Frist und fand den Herzschlag langsamer als gewöhnlich. Zweimal ereignete sich etwas, das diesem Resultate nicht günstig schien, vielleicht aber doch nicht schadet; das eine Mal bildete sich 3—4 Tage, nachdem die Stockung in dem operirten Beine eingetreten war, eine ganz ähnliche in dem gesunden Beine aus; das Thier tödtete ich, weil ich eine besondere nicht erkannte Ursache dieser Erscheinung vermuthete, und fand den Herzschlag besonders langsam. Aber es geschah dieses zu einer kalten Zeit gegen Ende des Octobers mit Nachtfrösten, Tagestemperatur von + 1—2° R., und so ist wohl für die Vermuthung Raum, dass sich Wintererstarrung mit ins Spiel mischte, zumal auch meine andern Frösche äusserst träge erschienen und eine langsame Blutbewegung zeigten. Sonst hatte die Durchschneidung der sympathischen Fäden nie eine Verminderung der Energie

der Bewegung in der Extremität zur Folge. Ein zweites Mal war die erste Periode der Erscheinungen normal, der Indifferenzpunkt fehlte, und es blieb die Circulation in dem operirten Beine schneller als in dem gesunden, ja in dem gesunden zeigte sich zuletzt gar keine Bewegung mehr, aber auch keine rothe Stocknug. Die Section, die frühzeitig gemacht wurde, zeigte alle betreffende Nervenfäden förmlich durchschnitten und unvereint, die Aorta aber, ob durch die Operation oder durch das contrahirende Exsudat, war an die Wundöffnung hingezogen und dort durch Exsudat befestigt, so dass die Iliaca der gesunden Seite schräg über der Wirbelsäule lag und von ihr comprimirt wurde. Bemerkenswerth war nun noch der Umstand, dass es allerdings eine besondere Stellung des Fusses gab, wo in der zweiten Hälfte der Zeit die Circulation schneller und klein-netziger war, als auf der kranken Seite, doch war diese Stellung eine künstliche und nur auf Augenblicke zu erzielen.

Es bleibt übrig, an diese eigenen Beobachtungen das Material von fremder Hand anzureihen und das, was früher schon so sorgfältig von Baumgärtner, Nasse, Arnold und Stilling beobachtet wurde, in Einklang zu bringen.

Zuerst glaube ich mir nichts anzumassen, wenn ich behaupte, dass die Art meiner Untersuchungen eine andere war, als die der bisherigen. Soweit mir bekannt ist, hat nur Arnold den Blutlauf in der Schwimmhaut nach der Durchschneidung des Sympathicus untersucht; er giebt aber nicht an, an welcher Stelle er ihn durchschnitten, und so sind seine Beobachtungen nicht recht conclusiv. Wir kennen erst durch Volkmann und Bidder, so wie Valentin, den Faserverlauf im Grenzstrange genau und es ist demnach nicht gewiss, ob Arnold auch die in den Plexus ichiadicus gehenden Fasern durchschnitten hat. Ferner hat Arnold, wenn er auch dieses gethan, wahrscheinlich von der Bauchhöhle aus durchschnitten, da seine Thiere nur noch etwa zwei Tage lebten, und er nicht ausdrücklich bemerkt, dass er vom Rük-

ken aus operirte. So mussten ihm also die Veränderungen der späteren Zeit unbekannt bleiben. Die Resultate der Durchschneidung des Nervus ischiadicus am Schenkel sind insofern für uns wichtig, als ja natürlich die sympathischen Fäden mit durchschnitten wurden. Von keinem Beobachter, als von Valentin, wird aber angeführt, dass er die Thiere lange Zeit nachher beobachtet habe, und dieser beschreibt nur die Ernährungsvorgänge, spricht aber nicht von den mikroskopischen Erscheinungen des Kreislaufes. Die meisten Forscher erwarteten die schlagendsten Erfolge unmittelbar nach der Dissection. Hätten Nasse, Stannius, Baumgärtner, Arnold schon die Beimischung der sympathischen Fäden gekannt, sie würden gewiss nach der Analogie des nach der Ausschneidung des Herzens so lange fortdauernden Herzschlages auch hier der Wirkung des Sympathicus noch länger nach der Operation gewärtig gewesen sein. Sie beobachteten aber, wie es scheint, meist nur kurze Zeit nach der Operation. Baumgärtner, Arnold und Valentin sahen die Bewegung ungestört fortdauern. Valentin sagt, der Kreislauf daure „eleganțissime" fort; auch mir schien es so, denn die Schnelligkeit vermehrte sich und die Schwimmhaut wurde blasser, wie es auch Nasse sagt. Derselbe findet, dass wenig Blut ausfliesst bei Einschnitten. Auch mir schienen die Blutkörperchen vermindert unter dem Mikroskop, vorzüglich im Verhältniss zum Durchmesser der Gefässe, wie diese Erscheinung auch von dem in microscopicis erfahrenen Doctor Patruban constatirt wurde. Man sah z. B. einzelne Blutkörperchen in Gefässen, die für 2—3 neben einander Platz zu haben schienen, eben so die Interstitien zwischen den einzelnen Körperchen zunehmen, eine Thatsache, die viel an Gewicht verliert dadurch dass sie ausser Zusammenhang mit den andern Erscheinungen zu stehen scheint. Den Gefässdurchmesser maassen die genannten Beobachter nicht, obwohl dieses durch das Erblassen der Schwimmhaut um ein Hinderniss leichter wurde, und ich möchte mich nicht leicht meiner aus zahlreichen Messungen

gewonnenen Resultate begeben. Auch für diejenigen, welche keine Veränderungen fanden, werden die beiläufig ersten 24 Stunden nach der Operation eine Bestätigung. Verlangsamung des Kreislaufes habe ich allerdings auch gesehen, ja ich sah ihn stossweise in der kranken uud gleichzeitig continuirlich in der gesunden Seite; ich nehme also auch den dieses behauptenden Beobachtungen von Stannius und andern ihren Werth nicht, bedaure nur, dass die Forscher nicht den Zeitpunkt ihrer Beobachtung angegeben haben, da nur dieses fehlt, um mich mit ihnen in Einklang zu setzen. Erweiterung der Gefässe, selbt der vom stockenden Blute erfüllten, kann ich als sicher nicht angeben, jedenfalls ist sie sehr gering. Ich muss noch hinzufügen, dass ich den Einfluss zufälliger Umstände auf diese Beobachtungen lebhafter gefühlt habe, als ich sie von den Beobachtern beschrieben finde; was entweder in meiner Individualität begründet ist, oder davon abhängt, dass jene Forscher weniger lange und weniger sorgfältig beobachteten.

Die Folgerungen betreffend, so stimmen wir Valentin vollkommen bei, wenn er sagt:

> Tamen haec res adeo complicita est, ut pro *disciplinae* statu multa eruenda posteris relinquantur.

Eine einigermaasen befriedigende Theorie dieser Vorgänge kann erst nach vielfacher Bestätigung derselben, möglichst sorgfältiger Wiederholung der Versuche mit Durchschneidung des Nervus ischiaticus, mit Zerstörung desRückenmarks, nach sorgfältiger Wiederholung der Experimente am Halstheil des Sympathicus u. s. f. versucht werden. So viel scheint ohne Uebertreibung gefolgert werden zu können, 1) die angeführten Untersuchungen sind eine Stütze für die Behauptung, dass die bisherigen Untersuchungen zwar manches an Genauigkeit wünschen lassen, dennoch aber die bis jetzt bekannten Erfolge der Durchschneidung des Ischiaticus von der Durchschneidung der beigemengten sympatischen Fäden abhingen, 2) dass die Durchschneidung des Sympathicus im Stande ist, eine

Kette von Veränderungen einzuleiten, deren Endresultat Abweichung im Kreislauf der Schwimmhaut, dann Stockung und Ernährungsstörung der betreffenden Seite ist, 3) dass die Gruppe der Erscheinungen der ersten Periode am besten von der Verengerung der Capillar-Gefässe deducirt werden könne, 4) dass die Verengerung der Capillar-Gefässe schnell genug nach der Operation erfolgt, um den sympathischen Fäden einen unmittelbaren Einfluss auf das Lumen der Gefässe zu vindiciren. Nach der Durchschneidung des Sympathicus am Halse bei warmblütigen Thieren blieb die Iris (Valentin) l. c. pag. Nr. 9. 100) unverändert, dann contrahirte sie sich, 5) dass eine Stase im Capillar-Gefäss-System ohne Erweiterung der Gefässe möglich ist, 6) dass demnach die Annahme: Es befänden sich die Gefässwandungen (Arterien?) in einem so veränderten Zustande, dass sie die Blutpropulsion nicht unterstützen können, etwa durch Mangel an Elasticität, dieselbe Friabilität, die die Schwimmhaut zeigt, der jetzt gültigen mechanischen Blutcirculations-Theorie am meisten entspreche. Hierfür ist namentlich der Umstand günstig, dass es Zeiten giebt, wo in der operirten Seite das Blut stossweise fliesst, auf der gesunden aber continuirlich, 7) dass dadurch, dass die Stockung erst eintritt, wenn schon die Herzschläge matter werden, die supponirten Veränderungen in den Gefäss-Wandungen keinen grossen Einfluss auf die Blutbewegung haben können, obwohl dieser Einfluss unleugbar erscheint, 8) dass ich nicht ermittelt habe, ob die Verminderung der Häufigkeit der Herzschläge von der Verwundung überhaupt, oder von der Durchschneidung jener Fäden speciell abhängt, was gleich wohl eine neue und wichtige Frage ist.

Schliesslich muss ich bemerken, dass ich diese Untersuchungen mit einem Plössl'schen Glasmicrometer und Microscop machte. Die Werthe der Theilungen waren in Wiener Linien bestimmt, jedoch nicht für die Combination ocular 2 und Objectiv 1 + 2 + 3, die gleichwohl zum Messen allein tauglich waren. Desshalb sind, da ich mir die Bestimmung der

Werthe für diese Vergrösserung selbst nicht zutraute, bei dem Messen, nicht die Grundwerthe, sondern nur die Verhältnisse angegeben, was ich hiermit zu entschuldigen suche.

Ich verdanke die Benutzung des Microscops, die in Wien geschah, der ausgezeichneten Liberalität des Herrn Doctor Patruban und des Professor Czermak.

Von den physiologischen Vorbegriffen der Chinesen.

Von
Dr. Gottfried Otto Piper,
prakt. Arzt in Dresden. [1])

Zu einer Zeit wo die Kenntniss des animalischen Körpers so gründlich ist, dass in der Erkenntniss der kleinsten Räumlichkeiten selbst die Zeitfolgen lebendiger Verwandlung an-

---

1) Herr Dr. Piper, welcher sich Behufs der Ausarbeitung eines grössern Werkes, insbesondere mit dem Studium des Arabischen, Indischen und Chinesischen beschäftigt hat, theilte mir bereits vor längerer Zeit die interessanten Bemerkungen mit, zu welchen eine genetische Betrachtung der chinesischen Schriftzeichen, sowohl in Bezug auf Physiologie als Pathologie Veranlassung giebt. Es wäre zu wünschen, dass diese Untersuchung einmal mit umfänglichen bildlichen Darstellungen dieser höchst eigenthümlichen und einfachen symbolischen Schriftzeichen selbst veröffentlicht würde, welches mit Hülfe einiger lithographirten Tafeln gar wahl geschehen könnte. — Einstweilen habe ich den Herrn Verf. veranlasst, von dem Wesentlichen der Sache, wie es auch ohne Abbildungen verstanden werden kann, eine kurze Darstellung zu geben, welche hoffentlich von den Lesern dieser Zeitschrift mit Interesse aufgenommen werden wird. Man erstaunt, mit welcher Reinheit auch hier im Beginn der Entwicklung der Wissenschaft, gewisse Grundanschauungen erfasst sind, welche spätere Scholastik so oft umdüsterte! Wie sehr stimmt z. B. die in dieser Geschichte der Zeichen des Lebens sich hervorthuende Anschauung mit dem was wir von Heraklit noch über Leben, als ein stetes „Werden“ besitzen überein, und wie weit entfernt ist bei des von der spätern abstrusen Vorstellung einer zwischen Seele und Leib in der Mitte stehenden besondern Lebenskraft.

D. Carus.

schaulich werden, möchte es nicht unangemessen erscheinen, wenn die Erkenntnisse einer dunkelen Vorzeit in Erwägung gezogen werden; einer Zeit, welche kaum bekannt mit den innern Figuren des Körpers, nur von dem Augenfälligen wusste und aus demselben die ersten physiologischen Begriffe abstrahirte.

Nun müssen eben die Chinesen, ein Volk, von welchem man keine merkwürdigen Naturlehren zu erwarten gewohnt ist, in der Eigenthümlichkeit ihrer Sprache ein Mittel geben, die ursprünglichen Begriffe wieder zu erkennen, welche sich von denen anderer Völker nur dadurch unterscheiden, dass noch mit Bestimmtheit wahrzunehmen ist, was bei den Uebrigen mit der Zeit entstellt oder verdrängt wurde.

Diese Beständigkeit des Ursprünglichen liegt darin, dass die chinesische Schrift eine Bilderschrift ist, welche die Bilder sichtbarer Gegenstände symbolisch verwendet, wo man eine Analogie der wesentlichen Eigenschaften erkannt zu haben glaubt. Indem nun Jedes nach seinen objektiven oder eingebildeten Eigenschaften bezeichnet werden sollte, ist die Schrift völlig auf die damalige Wissenschaft gegründet, und die schriftlichen Bezeichnungen sind der reinste Ausdruck der damals geltenden Meinungen. Die Bedeutung und der Sinn der complicirten Zeichen lässt sich analysiren, wenn man die Bedeutungen der constituirenden Zeichen neben einander stellt; man entdeckt damit einen Abschnitt aus der Geschichte der Wissenschaften. Indem man die Bezeichnungen der lebenden Wesen, ihrer Organe und Fähigkeiten analysirt, ergiebt sich die Physiologie der damaligen Zeit.

Um über den Sinn der einzelnen Bezeichnungen nicht ungewiss zu bleiben, muss man berücksichtigen, dass die ältesten Naturerscheinungen sich in der Lautsprache kund geben, während die Schriftsprache erst um die Zeit des Confucius ausgeführt wurde, als es schon eine förmliche Naturwissenschaft gab, welche man zum Unterschiede von allen übrigen Wissenschaften, die vortreffliche Wissenschaft, (liang-tschti) nannte.

So ist es ein Gedanke der ältesten Zeit, dass, um den Act des Lebens, die Leb- endigkeit zu bezeichnen, das Wort ho gewählt ist, welches zugleich „fliessendes Wasser“ bedeutet. Es wird damit, (vielleicht noch bestimmter, als in der griechischen Philosophie, welche dieselbe Vergleichung kennt), Zeugniss abgelegt von dem fortwährenden Stoffwechsel, und dem rastlosen Durchgange der Substanz durch die gleichbleibende Form. Ueberhaupt wird die Verwandlung und Bewegung als das Princip des Lebens betrachtet, sowohl in den grössesten Dimensionen der Weltgestalt, als in den Einzelwesen. Die ganze Erscheinungswelt soll nämlich darauf beruhen, dass ein Theil des Urstoffes von einem Geiste aktiver Bewegung durchdrungen ist, und aus der Vielseitigkeit der Bewegung die Mannichfaltigkeit der lebendigen Erscheinungen hervorgeht. Der andere Theil des Urstoffes ist mehr indifferent und ruhend, so dass er zwar in eine Richtung jener Bewegung hineingezogen werden kann, und sich nun selbst in passiver Bewegung befindet, dass aber seine eigenthümliche Natur dieser Bewegung widerstrebt, und bemüht ist, in den Zustand der Ruhe zurückzukehren. So hat man die Selbstständigkeit der Materie, welche ihr Wesen nur vorübergehend der organischen Bewegung unterordnet, in der allgemeinen Schwerkraft versinnlicht gefunden. Das erste Sinnbild der lebendigen gestaltenden Kraft ist der Wind, welcher den Staub der Erde in aufgerichteten Wolken entführt; und die Bezeichnung „Atom“ ist aus einer solchen Vergleichung entsprungen.

Wenn auch nun in solchen Bildern die wesentlichen Bedingungen des Lebens kund gegeben worden sind, so hat man doch den Akt des Lebens noch bestimmter bezeichnen wollen. So ist das Bild der Zunge mit dem Bilde des Wassers verbunden worden, d. i. die wasserschöpfende Zunge, und das Zeichen für das Wort ho, leben. Wie also die Zunge durch lebendige Bewegung wiederholt sich etwas aneignet von dem fliessenden Wasser, so soll das innerlich bewegte Wesen die Substanz beherrschen, und vorübergehend seiner Natur an-

eignen. Auf solche Weise ist zu dem ursprünglichen Bilde des fliessenden Wassers, welches nur Zeugniss ablegte von dem rastlosen Durchgange der Substanz durch die äusserlich gleichbleibende Gestalt, der Begriff der individuellen Thätigkeit und der Periodicität hinzugekommen. Ausserdem liegt noch in dem besprochenen Zeichen des Lebens eine deutliche Reminiszenz an den Begriff der Schöpfung (hoa), d. i. das Bild des Löffels, welches das Schöpfen und die Schöpfung, Erschaffung bedeutet. So ist das Leben in dem Bilde der Wasser schöpfenden Zunge auch als fortgesetzte Selbstschöpfung des Individuums bezeichnet. Endlich wird mit dem Begriffe des Schöpfens die Lehre begründet von der allgemeinen elementaren Gleichheit der Substanz, welche nur durch formelle Absonderung sinnliche Verschiedenheiten zeigt.

Zu den Zeichen, welche bei Bestimmung physiologischer Begriffe viel bedeuten, gehört das glückliche Vorzeichen, das Zeichen der Beugung nach rechts, das dextrum omen, phiëi, und das unglückliche Vorzeichen, der Beugung nach links, das finistrum omen, i. Das dextrum omen bedeutet Alles, was dem individuellen Bedürfniss zu Gute kommt, die Beugung nach innen, das Erlangen, das Eigenthum. Das finistrum omen bedeutet die Aufopferung, den Verlust, die Emanation und den Tod, welches alles durch die Beugung nach aussen symbolisch vorgezeichnet werden soll. Man kann daher ohne Zwang diese beiden Zeichen mit neueren Worten benennen, indem man das dextrum omen, das Zeichen der egoistischen, und das finistrum omen, das Zeichen der universalen Lebensrichtung nennt. An die Stelle des letztgenannten Zeichens tritt auch das der Abwärtsrichtung oder Gravitation, (kuën). So wird das Zeichen des egoistischen Lebens mit dem Zeichen der Abwärtsrichtung verbunden durch die Einheit, und bedeutet unter dem Zeichen der Erde die irdische Existenz, leben, bestehen, sein (tsaï). Auf diese Weise sollen in der irdischen Existenz beide Richtungen vereinigt sein, so dass jede durch die andere gebunden ist, und ohne dieselbe keine Lebenswir-

kung ausübt. Dem dextrum omen, dem Lebensprincipe oder der Seele wird eine beständige Reaction zugeschrieben gegen das finistrum omen, oder der gravitirenden Susbtanz mit der eine Verbindung stattfindet, und das Wesen besteht lebendig, wie ein Vogel durch anhaltende Flügelbewegung sich schwebend erhält. Trennt sich die Seele von der Materie, so folgen beide ihrer natürlichen Richtung; die Seele aufwärts (tsu), die Substanz abwärts (lo) und diese Divergenz heisst sterben (tsu-lo, d. i. aufsteigen-absteigen). Somit wird die wesentliche Richtung des Lebens als eine Diagonale dargestellt, welche nicht die Resultate verschiedener äusserer Anregungen ist, sondern innerer Gegenwirkungen; das nicht blos in dem Bilde des fliessenden Wassers und der wasserschöpfenden Zunge, sondern auch in dem Zeichen des irdischen Bestandes. Aus diesen Gegenwirkungen entwickelt sich ein periodischer Stoffwechsel, eine natürliche Seelenwanderung, das Auf- und Ableben der angeeigneten Materie, und der ganzen geordneten Lebenserscheinung selbst. Und die sichtbare Ortbewegung ist das erste Bild des Stoffwechsels: wie ein Wesen sich durch den Raum bewegt, und Ort um Ort einnimmt und verlässt, so soll das lebendige Wesen die verschiedenen Raumtheile der Materie nach einander körperlich einnehmen und verlassen.

Es muss mit Bewunderung wahrgenommen werden, wie diese einfachen und unbefangenen Seher der Natur durch alle scheinbare Festigkeit und Unwandelbarkeit der irdischen Erscheinung sich nicht haben abwendig machen lassen, zu verkündigen, dass alle lebendigen Dinge auf einer Wanderung durch das materielle Princip begriffen sind. Auch die Elemente heissen Bewegungen, Gänge (hing).

In den beiden erläuterten Worten wurde das individuelle Leben angedeutet; eine besondere Bezeichnung bleibt für das Leben der Natur, und wird nur so weit als ein Prädikat der Einzelwesen angesehen, als dieselben der Lebensfortpflanzung fähig sind. Das ist das Wort seng, welches bedeutet: leben, erzeugt werden, erzeugen. Wie aber in den anderen Bezeich-

nungen des Lebens der Begriff der Leb - endigkeit und Lebenserneuerung hervortrat, so ist nicht minder in das gegenwärtige Wort ein gleicher Sinn gelegt, und seng - seng heisst die Wechselfolge von Erzeugungen und Auflösungen.

Wenn neben dieses Zeichen des Lebens das Zeichen des menschlichen Geistes geschrieben wird, so bedeutet diese neue Verbindung die Natur (sing). Wie also das Leben mit seiner Verwandlung vor dem menschlichen Geiste steht, so heisst es Natur. Auf solche Weise ist nicht nur, wie in den Worten physis und natura, das Werdende ausgedrückt, sondern auch das Subjective der Erscheinung.

Da überdiess der Begriff der Zerstörung in dem Worte seng mit inbegriffen ist, so muss derselbe auch in den neuen Begriff der Erscheinungswelt übergehen, und so liegt auch drittens ausser dem Werden das Anderswerden, oder ausser dem Leben auch das Sterben unzweideutig in dem Worte, welches die Natur als Erscheinungswelt bedeutet.

Auf diese Vorstellungen gründet sich eine weitere Definition des Lebens, welche nicht mehr das Verhältniss der einzelnen lebendigen Wesen betrachtet, sondern die Bedeutung des Wesens feststellen will, welches sich an den sogenannten lebendigen Geschöpfen offenbart. Das ist das Leben, sing-ming, wörtlich: naturae fatum, oder seng - ming: generationis (et corruptionis) fatum. Ueber den Sinn der letzteren Benennung könnte man im Zweifel sein, ob es heissen solle, das Leben sei ein Schicksal des Auf- und Untergangs (wie doch in den Worten ho, tsai und selbst seng der Begriff der Le-b e n d i g k e i t lag), oder ob die Bedeutung vorliege, dass aller Wechsel der Erscheinung und die Wandelbarkeit der Existenz von einem unwandelbaren fatum beherrscht und geleitet werde, welches Leben heisse; damit jede Bewegung auf Leben ausgehe, und selbst der Tod dem Schicksale unterliege, und ein Lebendigwerden sei, nur in anderer Richtung. Eine Vergleichung mit der ersteren Benennung naturae fatum, (welche gar keine andere Deutung zulässt, als dass die Natur unter

der Herrschaft des Lebens stehe wie unter einem ewigen Verhängniss und Schicksal), entscheidet sich für eine analoge Deutung des zweiten Namens.

Wie das Leben mehrfach als eine diagonale Bewegung dargestellt wurde, so werden die beiden componirenden Motive in der Benennung der lebenden Wesen kund gegeben. Die lebenden Wesen heissen Seelenkörper (hoën-pe), und auch die Pflanzen sind unter dieser Benennung mit begriffen. Die thierische Production wird von der pflanzlichen auf merkwürdige Weise unterschieden. Das Wort si bezeichnet die thierische Production und zugleich die Athmung, den Athemzug. Diesem Worte entspricht das Zeichen des Hervorgehens, der Selbstständigkeit stehend über dem Zeichen des Herzens, Geistes. Dagegen wird die pflanzliche Erzeugung (mong) bezeichnet mit demselben Zeichen des Herzens, welches aber in dem Zeichen der Thür steht. Während also bei der animalen Erzeugung der Geist oder das Herz als in einer Kraftäusserung begriffen gedacht wird, indess ein dadurch bewegtes, gleichsam ausgeathmetes, Wesen selbständig hervorgeht, so gilt die vegetabile Production für eine eigentliche Fortpflanzung und Seelenwanderung, indem der Geist selbst aus der Thür des Wachsthums geht. Solche Vorstellung mogte wohl stattfinden, da man wahrnahm, dass die einjährige Pflanze mit der Samenreife abstirbt, und dass übrigens in der jedesmaligen letzten Stufe des Wachsthums, in der Höhe oder Peripherie der Pflanze, die grösseste Lebensthätigkeit und das Ziel aller Bestrebungen sich offenbart. So nahm man an, dass in den jüngsten Sprossen die vegetative Seele wohne, wie selbst die animale Seele sich nur der jüngst erworbenen Substanz annimmt, und die älteste einem fremden Schicksale überlässt. Solcher Weise stellte man die pflanzliche Erzeugung zwischen die thierische und den allgemeinen Stoffwechsel.

In allen Bezeichnungen des pflanzlichen Lebens liegt der Begriff des Aufsteigens und sich Ausbreitens, in dem Worte tchung aber, welches die Thiere bezeichnet, wird die Einigung und Beziehung auf eine innere Mitte angedeutet.

Es scheint auch hinreichend, wenn das thierische Leben mit solchem Attribute abgefunden wird, weil bereits der allgemeinste Begriff des Lebens durch die Verbindung egoistischer und universaler Richtungen bedingt wurde. Desshalb wird bei jeder Lebenstufe nur das Wesentliche bezeichnet; bei den Pflanzen die Ausbreitung, bei den Thieren die Concentration, und in dem Zeichen des Menschen (zir) die Gleichsetzung der beiden Lebensrichtungen, welche die grösseste Harmonie des Lebens bewirkt, und in der aufrechten Stellung sinnlich erscheinen soll.

Zur Karakteristik der Biologie dieser fernen Zeit dient noch sehr vorzüglich die Erläuterung zweier Begriffe, der thierischen Wärme, und des Eingeweides, deren Definition auf einen dritten Begriff, der thierischen Substanz begründet worden ist.

Die organische Materie wird unterschieden in die der Bildung gewärtige, und die festgebildete. Die bildungsfähige Materie, das Plasma (tsing) bedeutet zugleich das Feinste im Körper, das halbflüssige, Reife, Vollkommene, die Pupille, den thierischen Samen. Der feste Stoff (tschi) bedeutet zugleich das Befestigte, Vollendete, Richtige, Gegenwärtige. Der Begriff der Befestigung und Festigkeit geht aus den constituirenden Zeichen hervor, welche den gleichgewichtig geordneten Reichthum darstellen.

Der Begriff des Gleichgewichtes ist nicht neu in diesem physiologischen Kreise, und bei den Definitionen des Lebens schon in Anwendung gekommen. Nun ist hier die Nebenbedeutung der „Gegenwart" höchst merkwürdig, und zeigt, wie deutlich die Vorstellungen von Stoffwechsel gewesen sind. Der gleichgewichtig geordnete feste Stoff, die Gestalt, ist allemal der Ausdruck der gegenwärtigen Zeit, und das Plasma (tsing) ist beständig reif, in die Festbildung einzugehen, um das durch die Consumtion gestörte Gleichgewicht wieder herzustellen. Solcher Art sehe man in der leiblichen Erscheinung die Werke verschiedener Zeiten und Entwicklungsperioden räumlich neben einander gestellt.

Diese neue Substanz wird durch die Eingeweide erworben und wie man sich die Erwerbung vorstellte, wird in dem Zeichen des Eingeweides (tsang) ausführlich kund gegeben. Dasselbe besteht zuförderst aus den Zeichen der Angriffsreste und des Hinterhaltes, und diese Verbindung bedeutet Beute machen. Dazu kommt das Zeichen des Unterthanen, mit der Bedeutung des erbeuteten und verborgenen Gutes der Unterthanen. Noch weiter wird hinzugesetzt das Zeichen des Krautes, um anzudeuten, dass diese Güter in das Grüne verborgen werden; und endlich wird diese merkwürdige Reihe von Zeichen mit dem Zeichen des Fleisches beschlossen, wo denn das Ganze die Eingeweide bedeutet. Also werden hier die Eingeweide bezeichnet als unterthänige Wesen, welche selbständige Kraftäusserungen verwenden zur Erbeutung und Verbergung fremder Güter in die allgemeine Vegetation des Fleisches, in welchem sie auch ihren Hinterhalt und ihre äussere Stütze haben.

Die Art, wie dieses fremde Gut gewonnen wird, wird bei den einzelnen Organen mannichfach dargestellt. So wird das Zeichen des Magens ('weï) mit dem Zeichen des Ackers geschrieben, um anzudeuten, dass die Verdauung eine Entwicklung der fremden Substanz ist, und letztere zu der Reife der bildungsfähigen Materie (fëi) geschrieben mit dem Zeichen des Marktes, des Kaufens und Verkaufens; ohne Zweifel, um den in diesen Organen stattfindenden, und in dem Wechsel des Ein- und Ausathmens sinnlich abgebildeten Stoffwechsel zu bezeichnen, und die Athmungsorgane zu nennen einen Markt, wo Fleisch und Blut erkauft und verkauft werden. Noch ist es sehr merkwürdig, dass dieses Zeichen der Lunge zugleich „dichtes Laub, üppige Pflanzen" bedeutet, als wenn die alte Sprache wie unsere Physiologie die Function der Lunge mit jener der Pflanzenblätter vergleichen wollte.

So werden in den Functionen der Organe die Arten natürlicher und bürgerlicher Erwerbe und Verkehre abgebildet, um das Gleichgewicht der organischen Einheit, und die Ge-

genseitigkeit der mehrfachen Verrichtungen durch die bekannten Verhältnisse der menschlichen Gesellschaft anschaulich zu machen.

Der Ausdruck dieser gleichgewichtigen Vereinigung und Befestigung ist die thierische Wärme (pü). Das Zeichen besteht aus dem Zeichen der Abschliessung unter dem Zeichen der egoistischen Richtung; in demselben steht das Zeichen der Trennung, Auflösung, und das Ganze besteht auf dem Zeichen der Grösse oder grossen Welt, und bedeutet den Feuergeist. Kommt noch das Zeichen des Feuers hinzu, so erscheint der Begriff der innern Wärme. Damit wird die thierische Wärme dargestellt als das Resultat der egoistischen Absonderung und Abschliessung, entgegen dem Principe der Trennung und Auflösung.

Indem die thierische Wärme aus der Energie des egoistischen Lebens hervorgeht und die im Innern sich regenden mikrokosmischen Trennungen nicht aufkommen lässt, wird derselben auch die grösseste Herrschaft über das dem Körper noch nicht Angehörige zugeschrieben, und desshalb wird der Vogelmagen, welchen man eine Verdauungskraft aufdie fremdartigsten Dinge ausüben sahe, mit dem *vorhin* beschriebenen Zeichen des Feuergeistes bezeichnet.

Wie überall ist auch bei den Chinesen das Leben einer innerlichen Verbrennung verglichen worden, und lassen sich aber, ausser dem bereits Erwähnten, die übrigen Einzelheiten ausserhalb ihres weitreichenden Zusammenhanges nicht gründlich und einleuchtend darstellen. Nur das mag noch erwähnt werden, dass der Schleim als die Reform der organischen Materie angesehen, und mit dem Zeichen der aufsteigenden Flamme geschrieben wird, wie man φλεγμα φλεγω, brennen, ableitet. Das Zeichen des Schleimes (tan) bedeutet eigentlich das gerinnende Exsudat der Wunde, und man sahe in demselben die höchste Entwicklung der feurigen Lebenskraft, weil mit ihm erst die Neubildung begann, nachdem die Wunde vorher aufgehört hatte zu bluten.

Mit einerVerbrennung wird auch die Fäulniss (lan) verglichen, und nur dadurch von dem organischen Lebensprocesse unterschieden, dass an die Stelle der Abgeschlossenheit das Zeichen der Thür getreten ist, dass die elementaren Wirkungen ungehindert ein- und ausgehen, und der vorher individualisirte Körper nicht mehr von den äusseren Dingen abgeschlossen ist; denn die universale Richtung wird nicht mehr von der egoistischen zurückgehalten.

Mit solcher Consequenz gehen diese Lehren aus einander hervor, und beschreiben mit Sicherheit und Unbefangenheit alle Seiten der Naturerscheinung, ohne jemals ausschweifend und phantastisch zu werden. Das gilt nicht nur von den psychologischen und physiologischen Ansichten, sondern selbst die Pathologie entwickelt merkwürdige Begriffe von der Natur der Krankheiten, und der Bedeutung eines physiatrischen Vorganges. Die Scholastik späterer Jahrhunderte hat indessen Vieles verdunkelt, und durch eine nicht im ursprünglichen Sinne liegende Erläuterung und Ausführung entstellt, wie alle besseren Lehrer alter Zeit vorübergehend ein gleiches Schicksal erfahren haben.

Anmerkung zur vorhergehenden Abhandlung
von
Professor Dr. Schott
in Berlin.

Die Arbeit des Herrn Dr. Piper ist in vielem Betracht originell und scharfsinnig, allein sie hat einen viel zu subjectiven Charakter. Von den chinesischen Schriftzeichen ist allerdings ein Theil erweislich ideographisch, in dem bei weitem grösseren Theile aber deutet nur ein constituirendes Bild oberflächlich auf die Categorie des Begriffes hin, und alles Uebrige hat bloss phonetische Bestimmung, oder es vereinigt höchstens damit eine ganz einfache den Begriff constituirende. Um sowohl davon als von der weit mehr naiven als raffinirten

Naturbeobachtung der alten chinesischen Schriftbilder sich zu überzeugen, muss man jedes Zeichen in seinem Verhältniss zu anderen betrachten und dabei die noch erhaltenen Reste aus der hieroglyphischen Zeit (in China) vergleichen. Da ergiebt sich dann, dass manches Zeichen, was jetzt mehr oder weniger complicirt erscheint, ursprünglich nur ein rohes Bild des Gegenstandes war, dass man also keine Definition darin zu suchen habe. So z. B. scheint das Schriftzeichen für Himmel aus denjenigen von gross und eins zusammengesetzt; allein die Figur für Himmel ist aus zweien anderen entstanden und bezeichnet ein auf der Erde ruhendes Gewölbe. Das Zeichen für Thier, welches zunächst die geschuppten Amphibien bezeichnet, hat bloss scheinbare Verwandtschaft mit dem Zeichen für Mitte, es erscheint auf uralten Documenten als eine dicke Eidechse mit gekrümmtem Schwanze, dann viereckig und ohne Beine, und geht endlich in das Zeichen für Thier über. Eine ganz analoge Entstehung aber hat die Figur für Fisch, Vogel u. s. w. Das Zeichen für Mensch ist ein ausschreitendes Männlein, das aber im Zeitenlauf die Arme verloren hat und den Kopf dazu. Ganz ähnlich ist das Zeichen für Sohn, Kind (im Verhältniss zu den Aeltern) entstanden und bezeichnete eine Figur mit aufgehobenen Armen.

Einige Zeichen sind blosse Grundstriche, die erweislich nie eine (oder wenigstens nie eine erweisliche) Bedeutung gehabt haben. Alle damit verbunden sein sollenden physiologischen Begriffe haben nur im Gehirn Fourmont's und einiger viel mehr mit Phantasie als mit Kritik arbeitender Missionare ihr Daseinerhalten, und so hat sie auch Deguignes der Jüngere, (ein Mann, der beiläufig bemerkt, ohne alle eigene Kenntniss des Chinesischen war) in das unter seinem Namen herausgegebene Wörterbuch des Pater Basilius aufgenommen.

Ich will hier nicht eine Kritik aller Deutungen des Verfassers unternehmen. Nur noch einige Beispiele:

Der Verfasser sagt: Das Zeichen des egoistischen Lebens

mit dem Zeichen der Abwärtsrichtung, verbunden durch die Einheit bedeuten unter dem (?) Zeichen Erde die irdische Existenz. Was aber links von Erde steht, ist nur eine Verschiebung der Abkürzung des Bildes Hand und versinnlicht mit dem beigefügten Erde einen sichern Besitz, daher seine ursprüngliche Bedeutung wohnen, sich dauernd irgendwo befinden; denn die Bedeutung Existenz ist bloss abgeleitet.

Herr Dr. Pipper sieht in dem Zeichen für Eingeweide unterthänige Wesen, welche selbständige Kraftäusserungen verwenden zur Erbeutung und Verbergung fremder Güter in die allgemeine Vegetation des Fleisches. Das Zeichen für Eingeweide ts'ang hat aber als Complement einen ebenfalls ts'ang lautenden und eben so oft selbstständig gebrauchten Schriftcharakter, welcher verbergen, verwahren bedeutet. Will man also in seiner Verbindung mit dem Zeichen für Fleisch eine Art von Definition suchen, so ist es doch wohl naturgemässer, die Bedeutung des Complementes in seiner Totalität zu suchen. Fleisch bezeichnet die Kategorie, das beigefügte Verbergen aber deutet darauf hin, dass der hier gemeinte, zum Fleisch (Körper) gehörende Gegenstand verborgen, versteckt, innerlich ist. Dieselbe einfache Hindeutung liegt ja auch in unserem Eingeweide, dem Lateinischen intestina (von intus, inter) franz. entrailles (aus interalia) u. s. w. Das mit dem Zeichen für Fleisch in der Figur Eingeweide, verbundene Complement wird ohne das Zeichen des Fleisches nur missbrauchsweise und in schlechten Drucken zuweilen für das Zeichen Eingeweide gesetzt und es bedeutet zunächst: etwas mit Gras bedecken; hier ist das Zeichen Gras die Wurzel der übrigen Complemente, aber auch dieses kommt als selbständiges Zeichen vor: es bedeutet dann treu und wacker im Dienste und ist in seiner Verbindung mit dem Zeichen für Gras blosse phonetische Gruppe wie eine Menge anderer.

Ueber die Anwendung von Blut zu Injectionen anatomisch-pathologischer Präparate.

Von

Dr. Fredrik Berg

in Stockholm.

Briefliche Mittheilung an den Herausgeber.

Aufgefordert von Professor Retzius nehme ich mir die Freiheit Ihnen einige meiner Präparate von Blutinjectionen für mikroskopische Untersuchungen der feinsten Gefässvertheilung zu übersenden. Meine Anstellung als Arzt des hiesigen Findel- und Waisenhauses bietet mir, wie in solchen Anstalten gewöhnlich, eine reiche Gelegenheit Leichenöffnungen zu machen. Von der Ansicht geleitet, dass die pathologisch-anatomischen Untersuchungen einer festeren Grundlage bedürfen, als diejenige der blossen Farben-, Volums-, Dichtigkeits- etc. Unterschiede, wollte ich versuchen diesem Ziele durch Gefässinjectionen etwas näher zu rücken. Nachdem ich mit verschiedenen der gewöhnlichen Injectionsmassen einige nicht befriedigende Versuche gemacht hatte, fiel mir ein: die Natur füllt die Gefässe mit Blut, wäre es wohl nicht möglich sie nachzuahmen? Es kam alles darauf an, das Blnt für spätere Untersuchung in den Gefässen mit Beibehaltung seiner Farbe zu cogauliren. Dies gelang mir durch Eintauchen des injicir-

ten Theiles in verdünnter Schwefelsäure, so wie auch den Präparaten durch nachherige Behandlung mit Terpentinöl die nöthige Transparenz für bedeutendere Vergrösserungen bei durchfallendem Lichte zu geben. Mein Verfahren ist kürzlich folgendes: defibrinirtes frisches Ochsenblut wird wie gewöhnlich eingesprützt, und, nach Unterbindung der Gefässe, das injicirte Stück in eine Mischung von etwa 1 Theil Schwefelsäure auf 20 Theile Wasser sogleich hineingelegt. Nach seiner verschiedenen Grösse lasse ich es hier von 2 — 3 bis 24 — 36 Stunden liegen. Die Schwefelsäure coagulirt das Blut und giebt mit dem Haematin eine unlösliche dunkler gefärbte Verbindung, so dass die Blutfarbe durch ein nachheriges Auswaschen des Präparats in Wasser gar nicht verändert wird. Aus dem so präpariten Theile mache ich entweder frische Schnitte, welche zwischen zwei Gläser gepresst und nachher, am liebsten in der Sonne schnell getrocknet werden, oder, was mir später viel leichter und vortheilhafter schien, ich lasse das ganze injicirte Organ schnell trocknen, und schneide dann ohne Mühe aus dem, für das unbewaffnete Auge und in dicken Lamellen, homogen schwarz aussehenden Stücke die dünnsten Scheiben. Diese auf die eine oder andere Art gewonnenen, dünnen, trocknen Scheiben werden in Terpentinöl getränkt, wodurch alle zwischen den Blutgefässen befindlichen Theile transparent werden, und nacher in Canadabalsam zwischen Glasplatten aufbewahrt. Bei Präparation der Lungen werden sie vor dem Einlegen in Schwefelsäure vollständig aufgeblasen und in diesem Zustande getrocknet. Ich habe Injectionspräparate auf diese Art bereitet, die sich schon ein halbes Jahr vollkommen gut erhalten haben, so dass ich an ihrer Unveränderlichkeit, wenigstens wenn sie, wie die meinigen, im Dunkeln aufbewahrt werden, nicht zweifeln darf. Doch muss ich gestehen, dass viele besonders meiner ersten Versuche verdorben worden sind durch eine eigenthümliche Art von Bleichsucht, deren Ursache ich mit Bestimmtheit noch nicht habe auffinden können. Zum Theil habe ich sie gesucht im Aus-

waschen der Präparate mit verdünnter Salzsäure, deren ich anfangs mich bediente, zum Theil in unvollständigem Austrocknen des Präparates ehe es eingelegt wurde, zum Theil scheint mir eine chemische Veränderung des anhängenden Fettes dazu beigetragen zu haben. Auch habe ich gesehen, dass Präparate verdorben worden sind, wenn ich sie zu lange in Terpentinöl liegen liess. Besonders zum Verderben geneigt sind mir die Nieren gewesen, und vorzugsweise ihre Medularsubstanz, was wahrscheinlich auf Rechnung zurückgebliebener Urinbestandtheile zu schreiben ist. Oft bilden sich auch feine Kristalle auf dem Präparate, sind aber auch bei bedeutenden Vergrösserungen wenig hinderlich. Ueberhaupt scheint es mir, dass je vollständiger die Einspritzung gewesen, desto besser conservirt sich, unter übrigens gleichen Verhältnissen, das Präparat. Ich habe die Aufmerksamkeit auf diese Nachtheile wenden müssen, damit sie bei etwanigen Versuchen meiner Methode vermieden werden können. Von Organen, die ein halbes Jahr in verdünnter Schwefelsäure gelegen und nachher in der Sonne ausgetrocknet worden sind, habe ich dagegen schöne Präparate mit vollkommen gut erhaltenen Blutkörperchen bekommen, so dass ein Uebermaas in dieser Hinsicht weniger zu befürchten scheint. Die Nachtheile der Volumveränderung durch Austrocknen, mit Hinsicht auf Messungen der feinsten Gefässe und ihrer Netze, scheinen mir leicht zu beseitigen — um so eher, als das durch die Einspritzung stark ausgedehnte Organ nach dem Austrockenen beinahe seine natürliche Grösse wieder erlangt hat. Erwägt man sowohl die Kleinheit, als besonders die eigenthümlich grosse Elasticität der Blutkörperchen, so darf man schon a priori vermuthen, dass sie wohl von keinem anderen Farbestoffe in fester Form für Injectionen der feineren Gefässe ersetzt werden können — und nur für diese ist meine Methode anwendbar. Wegen des relativ geringen Druckes, den man bei dieser Methode anzuwenden braucht, ist auch die Gefahr des Extravasates weit geringer. Als besondere Vortheile dieser Injectionsmethode möchte

es mir noch erlaubt sein die Transparenz der Präparate hervorzuheben, welche erlaubt dass sie mit durchfallendem Lichte und beinahe jeder beliebiger Vergrösserung betrachtet werden können, wiewohl sie natürlicherweise am schönsten aussehen bei einer Vergrösserung, die nicht über 100 geht. Kaum könnte man wohl in dieser Hinsicht der Natur näher kommen, als wenn man, wie hier, die Blutkörperchen in den Capillargefässen zuzählen im Stande ist. Es scheint mir auch, dass die Leichtigkeit, womit ohne alle weitere Umstände diese Einspritzungen von einem jeden practisirenden Arzt bei jeder Gelegenheit einer pathologischen Leichenöffnung gemacht werden können eine bedeutende Anregung zu pathologischen Forschungen über die Gefässe geben müsse. Im Nothfalle kann selbst das Blut der Leiche, wenn sie nicht zu alt ist, zur Einspritzung benutzt werden. Schon der blosse Anblick mit unbewaffnetem Auge eines frischen blutinjicirten Organes lenkt die Aufmerksamkeit auf wichtige Umstände, die bei Leichenöffnungen nur zu oft übersehen werden. Auch in den stark congestionirten Organen sind nach dem Tode die Arterien in der Regel leer, nur die Venen und die Capillaren von der venosen Seite her ausgefüllt. Diess muss auf Farbe, Volum etc. des Theiles Einfluss haben — ein Einfluss, den man erst nach geschehener Bluteinspritzung bemerkt. So schwinden dadurch z. B. die Farbennüanzen der Leber, die zur Annahme zweier verschiedener Lebersubstanzen Veranlassung gaben — und man sieht also das Phaenomen der rothen und gelben Lebersubstanz, der unter dem Namen der Muskatnussleber angenommenen Krankheit, nur auf verschiedene Grade von rückständiger Blutvollheit der verschiedenen Gefässsysteme der Leber beruhen. Nur zweimal habe ich Gelegenheit gehabt, Blutinjectionen der Nieren in Morbus Brightii zu machen, bin jedoch zu der Ueberzeugung gekommen, dass dasjenige, was man als Granulationen der Nieren für diese Krankheit charakteristisch ansieht, nichts als sehr erweiterte Malpighische Arterienconvolute (bisweilen wie aufgerollt und ausgestreckt) sein dürfte, welche, wenn sie blutleer sind, weisslich aussehen.

Organe, die sich im Zustande starker Blutconjestion befinden, können auch unmittelbar ohne alle weitere Einspritzung nach Coagulation des Blutes in Schwefelsäure zu Präparaten benutzt werden, wodurch ohne Zweifel noch ein Vortheil gewonnen wird. Ich habe Versuche in dieser Hinsicht angestellt mit der Leichenhyperämie der Haut, mit conjestionirten Schleimhäuten, Leber, Nieren u. s. w. [1])

Stockholm am 22. September 1842.

Fredrik Berg.

---

1) Die an das hiesige Museum von Herrn Berg gesandten Injectionspräparate sind wohlgelungen und instructiv. Diese Methode scheint mir auch für die mikroskopische Untersuchung im ungetrockneten Zustande der Präparate Vortheile zu gewähren, insofern es darauf ankommt, die Capillaren von anderen Gewebestheilen zu unterscheiden.

Anmerkung des Herausgebers.

Einige anatomische Beobachtungen

von

F. Fäsebeck zu Braunschweig.

---

1) Bei der Untersuchung des nervus trigeminus fand ich an zwei Präparaten einen bis jetzt nicht beschriebenen Unter-Zungendrüsen-Knoten (ganglion sublinguale) auf, welcher seine Lage zwischen dem musculus mylohyoideus und der glandula sublingualis, 3''' vom vorderen Rande des ersteren, 5''' von dem hinteren und 2''' von den unteren Rändern der letzteren entfernt, hatte. Er hat die Form einer plattrundlichen Anschwellung von 1''' Länge und ziemlich eben dieselbe Breite. Seine äussere Oberfläche ist etwas convex und die innere mehr platt. Die Farbe desselben ist grauröthlich.

Das ganglion sublinguale erhält folgende Aeste:

a) einen $1\frac{1}{2}$'' langen und $\frac{1}{4}$''' dicken Ast), welcher in der Gegend, wo der hintere Rand des musculus mylohyoideus auf den Unterkiefer trifft von dem nervus lingualis entspringt, und in den hintern obern Theil des Knotens hineintritt. Dieser Ast giebt 6 — 8 Mundschleimhautzweige, welche zur Schleimhaut des Bodensder Mundhöhle, bis zu den Kronen der Zähne hinauf verlaufen;

---

1) In einem Falle sah ich diesen Ast doppelt.

b) einen Ast von der Chorda tympani, welcher in der Regel erst da abgegeben wird, wo die chorda einen Ast zum ganglion maxillare Meckelii giebt, und dann über der äusseren Fläche des nervus lingualis von hinten und unten in das ganglion eintritt;

c) einige Zweige von dem plexus caroticus externus, welche mit der art. sublingualis zum ganglion gelangen.

Aus dem untern und vordern Theile kommen sechs rami glandulares sublinguales, von $\frac{1}{8}'''$ Dicke, hervor, welche in die glandula sublingualis eindringen und sich darin verzweigen. Ein Ast davon begleitet den ductus Bartholinianus bis zur Schleimhaut der Zunge.

2) Beobachtete ich bei der Präparation der Brustnerven, sechs Knötchen von 1 — 3''' im Durchmesser, welche zwischen dem unteren Theile der Luft- und Speiseröhre, so wie auch zwischen der letzteren und der Wirbelsäule liegen, und vorzüglich aus Aesten des nervus sympathicus, n. vagus und n. laryngeus inferior n. vagi gebildet werden.

Aus diesen Knötchen kommen mehrere Zweige hervor, wovon die meisten zum plexus cardiacus, art. aorta. art. pulmonalis, ductus thoracicus, zur vena cava superior, Luft nnd Speiseröhre gehen, so wie ich auch einige Zweige deutlich in das pericardium verfolgen konnte.

3) Ausser dem nervus abducens fand ich einen Ast, der von dem ramus superior nervi oculomotorii gleich nach der Spaltung in der Orbita abgegeben wurde, und dann als ein $\frac{3}{4}''$ langer Ast zwischen dem musculus rectus superior und externus, vorwärtsgeht und sich in den letzteren einsenkt.

4) Konnte ich einen $\frac{1}{4}''$ langen und $\frac{1}{8}'''$ dicken Ast, von dem vordern Theile des ganglion oticum bis in den sinus sphenoidalis verfolgen.

Aus dem ganglion oticum fand ich an zwei Präparaten einen Ast zum nervus vidianus gehend, da wo sich letzterer an der apertura posterior canalis vidiani in drei Aeste theilt [1])

[1]) Auch von Bidder zwei Mal wahrgenommen.

6) Fand ich auch den, von Arnold beschriebenen, ramus ad tensorem palati vom ganglion oticum zum musculus tensor palati.

7) An einem Auge eines Walfisches konnte ich deutlich zwei rami ciliares bis in die cornea hinein verfolgen [1]).

8) In der Nähe des foramen parietale fand ich eine Verbindung der art. temporalis und occipitalis, woraus ein Zweig als art. parietalis hervorkam, welche durch das foramen parietale ging und sich mit der art. meningea media vereinigte, so wie auch kleine Zweige zu der dura mater abgab.

9) Zuletzt bemerke ich noch, dass ich ein Präparat von einem Manne, welcher viel an Kinnbackenkrampfe litt, besitze, an welchem ich einen dritten Flügelmuskel auffand. Derselbe entspringt von der lamina externa processus pterygoidei und geht breiter werdend nach aussen, oben und hinten zum Kapselbande des Unterkiefers. Er hat an der äusseren Seite den musculus pterygoideus externus, die nervi lingualis, alveolaris und temporalis superficialis, an der innern Seite den musculus pterygoideus internus und die chorda tympani.

Der Muskel bekommt seine Arterienäste aus der art. pharyngea und maxillaris interna.

Ich fand auch einen Nervenast (ramus pterygoideus medius) aus dem plexus oticus zu diesem Muskel gehen.

10) Bei einem reifen, wohlgenährten männlichen Kinde, welches durch das Fehlen des Unterkiefers sehr entstellt war, zeigte sich statt eines in die Quere, ein der Länge nach verlaufender Mund; die Ohren lagen schräg von hinten und oben nach vorn und unten.

Der Herr Medicinalrath Dr. Cramer, welcher dieses Kind in seiner sehr schönen pathologischen Sammlung aufbewahrt, erlaubte mir, dasselbe zu seciren, wo sich durch die Untersuchung folgendes ergab:

a) Die sämmtlichen Gefässe hatten die entgegengesetzte Sei

1) Von Schlemm zuerst beschrieben.

tenlage, so dass die Gefässe der rechten Seite die linke, und so umgekehrt, eingenommen hatten.

b) Sämmtliche Eingeweide waren umgekehrt, so das z. B. die Leber nach der linken und der Magen nach der rechten Seite u. s. w. lagen.

c) Von den Nerven vermisste ich weiter keine, als die nervi alveolares inferiores.

Bemerkungen
über eigenthümliche Herzen des Arterien- und Venensystems.

Von
J. Müller.

Zu den herzartig contractilen Theilen des Blutgefässsystems gehören folgende Bildungen:

A. Am Venensystem:

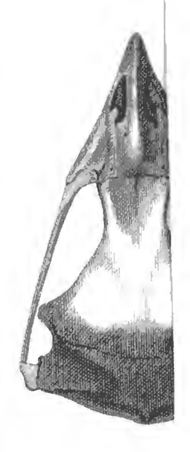
1. Bei allen Wirbelthieren sind die Hohlvenen- und Lungenvenen-Stämme bis an eine bestimmte Stelle contractil. Nach Gruby (ann. d. sc. nat. XVII. 212) soll Flourens die pulsatorische active, von der Bewegung der Vorhöfe unabhängige Bewegung bei den Fröschen entdeckt haben, und es sei von Allison an den Hohlvenen und Lungenvenen aller Wirbelthiere, von ihm selbst aber am Frosch bestätigt. Diese Thatsachen sind aber längst bekannt. Haller, Spallanzani und Wedemeyer haben davon gehandelt, wie ich in meinem Handbuch der Physiologie I. B. Erste Auflage 1833 p. 152 anführte. Keine anderen Venen des Frosches ziehen sich zusammen.
2. Caudal-Venenherz des Aals. Die Pulsation an dieser Stelle war von Leeuwenhoek gesehen, welcher aber die Natur der Sache nicht eingesehen. Marshall Hall ist der Entdecker dieses Herzens, das auch bei Murenaophis vorkommt.
3. Pfortaderherz der Myxinoiden. Der von Retzius entdeckte Pfortadersack der Myxine (Meckel's Archiv 1826 p. 387) ist ein wahres rhythmisch sich zusammenziehendes Herz, wie ich mich bei der mit Retzius neulich in Bohuslän angestellten Vivisection der Myxine überzeugte.

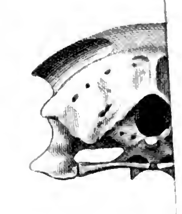
4. Pfortaderherz und Körpervenenherz des Branchiostoma lubricum Costa (Amphioxus lanceolatus Yarrell). Bei derselben Gelegenheit erkannten wir, dass alle Venenstämme dieses Thieres, vom erkennbaren Anfang bis ans Ende, in der ganzen Länge des Darms, sich activ als Herzen rhythmisch zusammenziehen, während ein besonderes centrales Herz diesem Wirbelthiere fehlt.

B. Am Arteriensystem:

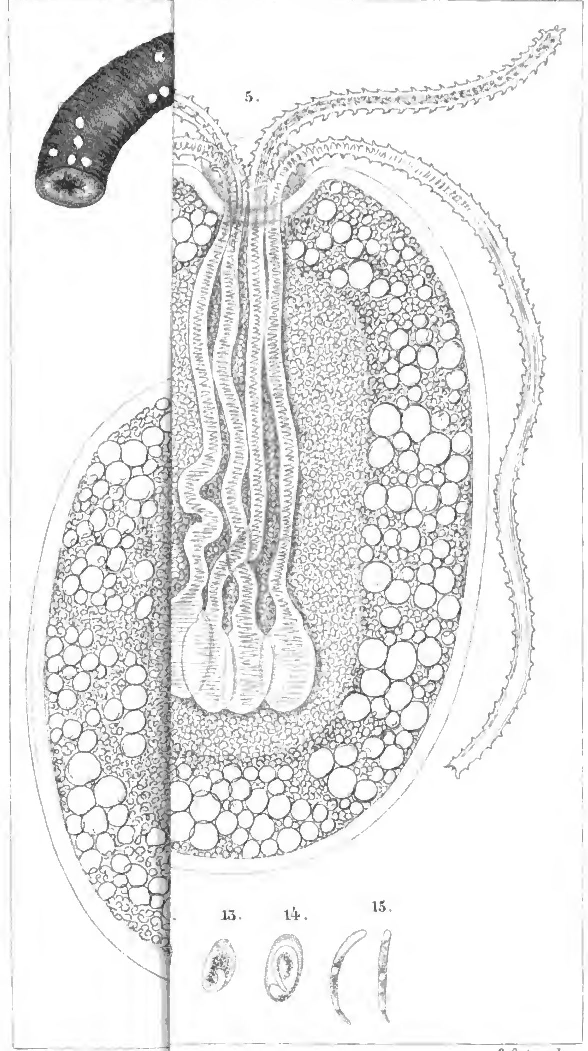
1. Muskulöser Bulbus des Truncus arteriosus am Herzen. Er kommt nur bei Fischen und nackten Amphibien vor. Unter den Fischen fehlt er den Cyclostomen (Petromyzon, Ammocoetes, Myxinoiden). Zwischen ihm und der Kammer liegen bei den Knochenfischen 2 Klappen, in ihm bei den Plagiostomen, Sturionen, Chimären, Querreihen von 3, seltener (in den hintern Querreihen) 4 Klappen. Die Zahl der Querreihen ist 2 — 5 nach den Gattungen. 2 Querreihen haben Chimaera, Carcharias, Scyllium, Galeus, 3 Sphyrna, Mustelus, Acanthias, Alopias, Lamna, Rhinobatus, Torpedo 3 — 4 Acipenser. 4 Hexanchus, Heptanchus, Centrophorus, Trygon, 4 — 5 Raja. 5 Querreihen, oder 5 in jeder der drei Längsreihen haben Scymnus, Myliobatis, Pteroplatea und Squatina (welcher Meckel nur 2 zuschreibt).
2. Axillarherzen. Sie sind von Duvernoy bei den Chimären, von J. Davy bei den Torpedo entdeckt. Den eigentlichen Rochen Raja fehlen sie.
3. Arterienherzen des Branchiostoma lubricum. Bei diesem Thiere haben Retzius und ich beobachtet, dass die Arterienstämme in ganzer Ausdehnung Herzen sind, so weit wir sie am lebendigen Thiere sehen konnten, nämlich die ganze Ausdehnung der arteria branchialis mit Bulbillen der Kiemenzweige, die hier vorkommenden zwei Aortenbogen, und dass der contractile Körpervenenstamm einfach in den contractilen Arterienstamm umbiegt. Die Contraction schreitet fort. In jeder Minute ziehen sich die Arterien- Pfortader- und Venenherzen einmal abwechselnd zusammen. Monatsbericht der Akademie der Wissenschaften. Dec. 1841.

An den äusseren Hülfsorganen der männlichen Geschlechtstheile der Haifische und Rochen scheint auch ein accessorisches Herz vorzukommen. J. Davy hat an denselben ein bluthaltiges pulsirendes Organ beobachtet; aber man weiss noch nicht, ob es dem Venensystem oder Arteriensystem angehört.

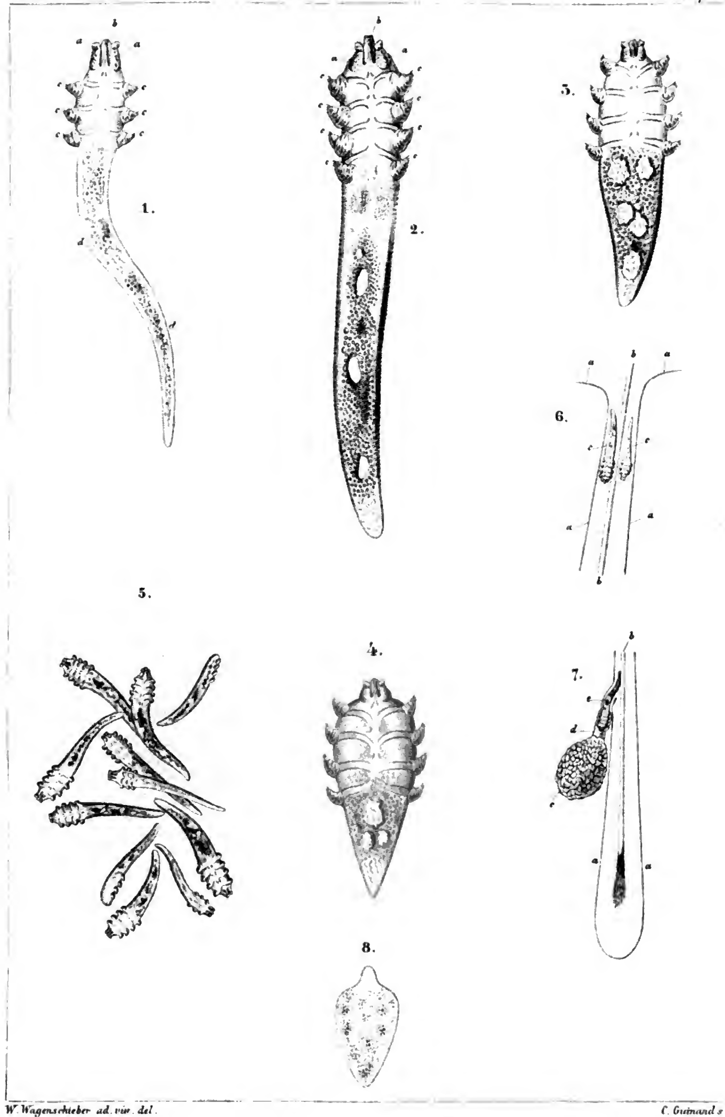




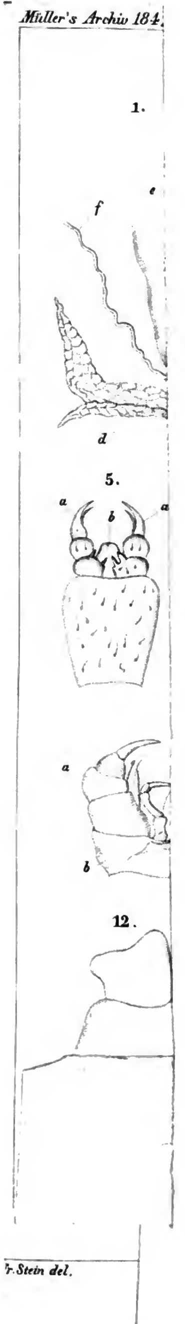
C. L. Müller del.

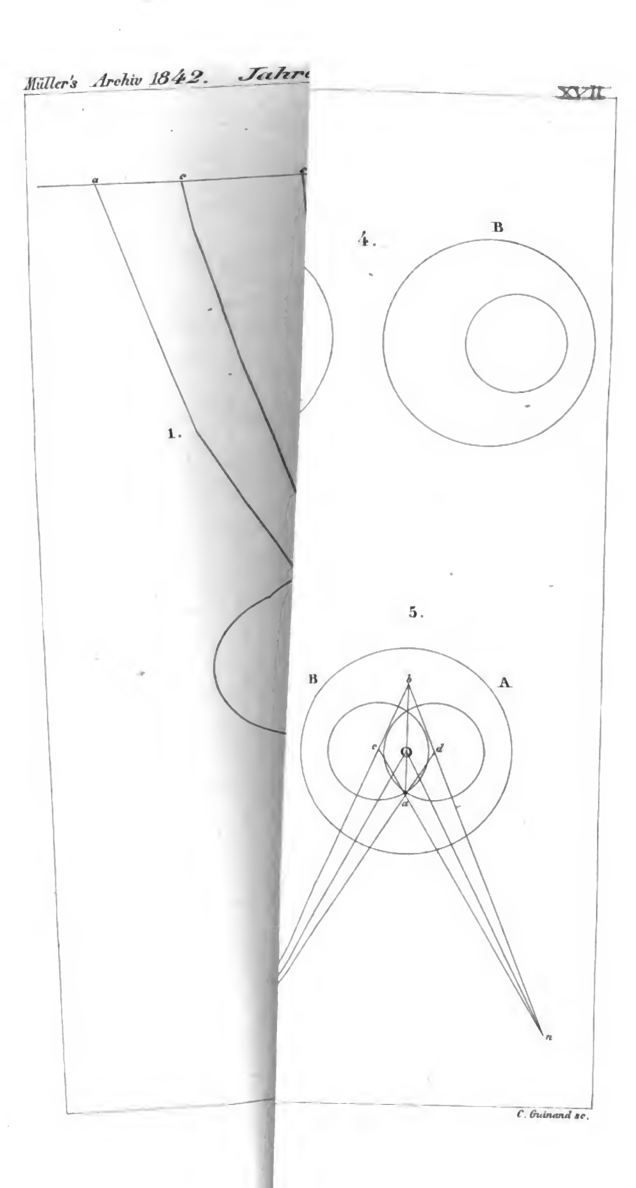


C. Guinand sc.



W. Wagenschieber ad. viv. del. C. Guinand s.


Müller's Archiv 184
1.
e
f
d
5.
a
b
a
a
b
12.
r. Stein del.



C. Guinand sc.



